

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-157834

(43) Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 20/10

G11B 27/00

H04N 5/85

H04N 5/92

// H04N 7/24

(21)Application number : 2001-260106

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 23.02.1998

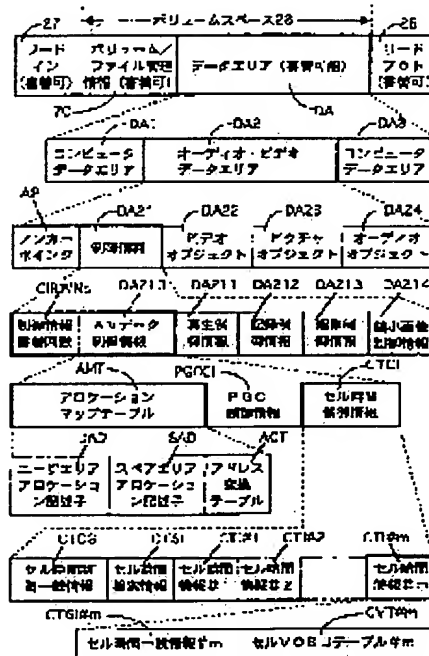
(72)Inventor : ANDO HIDEO

(54) INFORMATION STORAGE MEDIUM AND INFORMATION RECORDING/ REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information storage medium on/from which digital moving picture information can be recorded and reproduced and a device using this medium.

SOLUTION: In the information storage medium for recording and reproducing video data and data including control information by using at least one data pack, the first data unit is defined in correspondence with the at least one data pack and the first data unit consists of the second data unit having a prescribed size. Then, the data recorded by the first data unit is rewritten or overwritten by the second data unit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3389231

[Date of registration]

17.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

This Page Blank (uspto)

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

2005/05/12

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-157834
(P2002-157834A)

(43) 公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

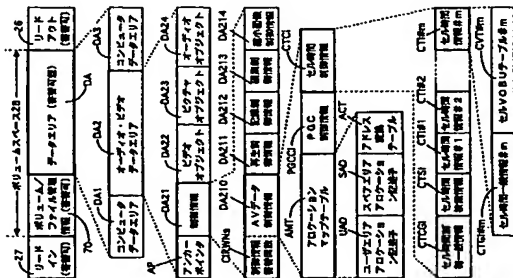
(5) IntCl ⁷	FI	機頭記号	テロド ⁷ (参考)
G11B 20/12	G11B 20/12	103	5C052
		301	5C053
		27/00	5C059
		5/05	5D044
		5/05	5D110

(21) 出願番号	特開2001-280106 (P2001-280106)
(22) 出願日	平成10年10月23日 (1998.2.23)
(71) 出願人	株式会社東芝
(72) 発明者	安東 秀夫
(74) 代理人	弁理士 鈴木 武彦 (外6名)

(54) [発明の名称] 情報記憶媒体および情報記録再生装置

(57) [要約]

[課題] デジタル動画情報の記録・再生が可能な情報記憶媒体およびこの媒体を利用した装置を提供する。
[解決手段] ビデオデータおよび制御情報を含むデータを、1以上のデータパケットを用いて記録しあるいは再生するものにおいて、前記1以上のデータパケットに対して第1のデータ単位が定義され、前記第1のデータ単位は所定サイズを持つ第2のデータ単位により構成される。そして、前記第1のデータ単位で記録された前記データに対する変換あるいは上書きが、前記第2のデータ単位でもって行われるように構成される。



(2)

特開2002-157834

[特許請求の範囲]

[請求項1] ビデオデータおよび制御情報を含むデータを、1以上のデータパケットを用いて記録しあるいは再生するものにおいて、

前記1以上のデータパケットに対応して第1のデータ単位が定義され、

前記第1のデータ単位は所定サイズを持つ第2のデータ単位により構成され、

前記第1のデータ単位で記録された前記データに対する変換あるいは上書きが、前記第2のデータ単位でもって行われるように構成されたことを特徴とする情報記憶媒体。

[請求項2] 請求項1に記載の媒体に対して、前記データに対する記録領域の割り当てあるいは記録領域の解放が、前記第2のデータ単位でもって行われるように構成されたことを特徴とする記録装置。

[請求項3] 請求項1に記載の媒体に記録された前記データに対するアクセスが、前記第2のデータ単位でもって行われるように構成されたことを特徴とする再生装置。

[発明の詳細な説明]

[0001]

[発明の属する技術分野] この発明は、大容量光ディスクに代表される情報記憶媒体およびこの媒体を利用したデジタル情報記録再生システムに関する。

[0002] とくに、パーソナルコンピュータ環境との親和性を考慮したDVD (デジタルバーサタイルディスク) 録画再生システムに関する。

[0003]

[従来の技術] 近年、映像 (動画) や音声等を記録した光ディスクを再生するシステムが開発され、LD (レーザーディスク) あるいはビデオCD (ビデオコンパクトディスク) などの様に、映画ソフトやカラオケ等を再生する目的で、一般に普及している。

[0004] その中で、国際規格化したMPEG2 (Moving Picture Experts Group) 方式を採用し、AC-3 (デジタルオーディオコデック) 方式を採用し、その他のオーディオ圧縮方式を採用したDVD (デジタルバーサタイルディスク) 規格が提案された。このDVD規格には、再生専用のDVDビデオ (またはDVD-ROM)、ライブラリのDVD-R、反復書き込み可能なDVD-RW (またはDVD-RAM) が含まれる。

[0005] DVDビデオ (DVD-ROM) の規格は、MPEG2システムレイヤに基づいて、動画圧縮方式としてはMPEG2、音声記録方式としてはニアPCMの他にAC3オーディオ圧縮方式を採用したDVD規格は、サポートしている。さらに、このDVDビデオ規格は、字幕用としてビットマップデータをランレングス圧縮した副映像データ、早送り巻き戻しデータサーチ等の再生

制御用コントロールデータ (ナビゲーションデータ) を追加して構成されている。

[0006] また、この規格では、コンピュータでデータを扱うことができるように、ISO9660およびUDFブリッジフォーマットをサポートしている。このことから、パーソナルコンピュータ環境でもDVDビデオの映像情報を取り扱えるようになっていく。

[0007]

[発明が解決しようとする課題] しかしながら、DVDの動画情報は膨大なデータ量になるため、従来のパーソナルコンピュータ環境で用いられているデータの記録管理方法 (ファイルロケーションテンプレートFAT16を利用) では管理が困難になっている。

[0008] すなわち、現在普及している汎用パーソナルコンピュータでは、それまでに蓄積してきた過去のデータとの互換性をとるために、データ記録装置 (ハードディスクドライブHDD等) のファイルシステムとしてFAT16を利用している場合が多い。FAT16では、1パーティション当たり最大2GBまでの容量しか扱えない。この場合、MPEG2で圧縮した動画データの転送レートを5Mbpsとすると、1パーティション当たり最大で約53分しか記録できない。このため、たとえば2時間半の映画をFAT16のファイルシステムで管理された大容量HDDに記録するには、3パーティションにまたがって記録する必要がある。この場合、ディスクレイアウト (Redundant Arrays of Inexpensive Disks略してRAID) を適用していない汎用パーソナルコンピュータシステムでは、長時間の連続ビデオ録画が難しくなる (課題その1)。

20

[0009] また、録画したビデオ映像の編集 (ノンリニア編集) を行う場合には「録画編集用アプリケーションソフトウエア」、編集加工用標準テンプレート情報および「録画・編集対象の映像情報」をすべてパーソナルコンピュータ環境内に用意する必要があり、パーソナルコンピュータ環境のメモリ空間を大きく圧迫してしまう。つまり、ビデオ映像の録画・編集を行なうにあたってパーソナルコンピュータのメモリ容量がどうにか間に合う場合でも、ビデオ映像の録画・編集作業終了時にはメモリ空間の大部分がビデオ情報に変わってしまう。メモリ空間の残量が少なくなると、別のアプリケーションソフトウエアの実行に支障をきたす場合も生じる (課題その2)。

30

[0010] また、パーソナルコンピュータシステムとDVD録画再生システムとは適正な情報処理方法に違いがあり、パーソナルコンピュータでは長時間の動画情報の記録・再生を連続的に (途切れずに) 行なうことが難しい。

[0011] すなわち、パーソナルコンピュータ環境では、ファイルデータを変換する場合、情報記憶媒体 (HDD等) 上の空き領域に必要後のファイルデータ全体を

50

再記録する処理を行なう。このときの情報記録媒体上の再記録位置は、変更前のファイルデータ記録位置とは無関係に決定される。変更前のファイルデータ記録位置は、変更後に小さな空き領域として解放される。ファイルデータの形式が頻繁に繰り返されると、この小さな空き領域が媒体上で物理的に離れた位置に虫食い状態が点々するようになる。そのような、新たなファイルデータを記録する場合、そのデータは虫食い状態になった複数の空き領域に分散されて記録されることになる。この状態をフラグメントーションという。

【0012】 パーソナルコンピュータの情報処理では使用する情報（ファイルデータ）がディスク上に点在（フラグメントーション）しやすいが、読み出し対象ファイルがフラグメントーションしていても、それらを飛び飛びに順次再生することで必要なファイル情報をディスクから取り出すことができる。このフラグメントーションによりファイルの読み出し所要時間が若く長くなるが、高速HDDを用いておればユーザの感覚上では大した問題にはならない。しかし、DVD録画再生システムにおいて記録情報（MPEG圧縮された動画データ）がフラグメントーションしている場合、それらを飛び飛びに順次再生しようとすると、動画再生が途切れてしまうことがあふ。とくに光ディスクドライブではHDD等の高速ディスクドライブと較べ光ヘッドのシーク時間が長いので、MPEG動画映像を光ディスク（DVD-RAMディスク等）に記録・再生するDVD録画再生システムでは、フラグメントーション部分のシーク中に再生映像の途切れが生じやすく、現状では実用性に乏しい。

【0013】 パーソナルコンピュータデータとDVD動画データとが混在する場合には、上記フラグメントーションが起きる可能性が高くなる。したがって、パーソナルコンピュータ環境を取り込んだDVD録画再生システムは、よほどの高速光ディスクドライブが実用化され、かつ現実的なコストで大容量バッファを搭載できるようにならない限り、実現性がない（課題その3）。

【0014】 この発明の目的は、デジタル動画情報の記録・再生が可能な情報記録媒体およびこの媒体を利用した装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、ビデオデータおよび制御情報を含むデータを、1以上のデータブロックを用いて記録しあるいは再生するものにおいて、前記1以上のデータブロックに対応して所定データ単位が定義され、前記第1のデータ単位は第1のサイズを持つ第2のデータ単位により構成される。そして、前記第1のデータ単位で記録された前記データに対する書換あるいは上書きが、前記第2のデータ単位でもって行われるように構成される。

【0016】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して、この発明

一実施の形態に係るデジタル情報記録再生システムを説明する。

【0017】 この発明に係るデジタル情報記録再生システムの代表的な実施の形態として、MPEG2に基づきエンコードされた動画を可変ビットレートで記録・再生する装置、たとえばDVDデジタルビデオレコーダがある。（このDVDデジタルビデオレコーダの具体的な構成例については後述する。）図1は、上記DVDデジタルビデオレコーダに使用される記録可能な光ディスク（DVD-RAM/DVD-RWディスク等）10の構造を説明する斜視図である。

【0018】 図1に示すように、この光ディスク10は、それぞれ記録層17が設けられた一対の透明基板14を接層20で貼り合わせた構造を持つ。各基板14は0.6mm厚のポリカーボネートで構成することができ、接層20は極薄（たとえば40μm厚）の紫外線硬化性樹脂で構成することができ、これら一対の0.6mm基板14を、記録層17が接層20の面上で接触するようにして貼り合わせることにより、1.2mm厚の大容量光ディスク10が得られる。

【0019】 なお、記録層17はROM/RAM2層構造を持つことができる。その場合、読み出し面19側からみて近いうちにROM層/光反射層（エンボス層）17Aが形成され、読み出し面19側からみて遠い方にRAM層/相変化記録層17Bが形成される。

【0020】 光ディスク10には中心孔22が設けられ、ディスク両面の中心孔22の周囲には、この光ディスク10を回転駆動時にクランプするためのクランプエリア24が設けられている。中心孔22には、図示しないディスクドライブ装置に光ディスク10が装填された際に、ディスクモータのスピンバルが挿入される。そして、光ディスク10は、そのクランプエリア24において、図示しないディスククランパンにより、ディスク回転クランパンされる。

【0021】 光ディスク10は、クランプエリア24の周囲に、ビデオデータ、オーディオデータその他の情報を記録することができる情報エリア25を有している。【0022】 情報エリア25のうち、その外周側にはリードアウトエリア26が設けられている。また、クランプエリア24に接する内周側にはリードインエリア27が設けられている。そして、リードアウトエリア26とリードインエリア27との間にデータ記録エリア28が定められている。

【0023】 情報エリア25の記録層（光反射層）17には、記録トラックがたとえばスパイラル状に連続して形成されている。その連続トラックは複数の物理セクタに分割され、これらのセクタには連続番号が付されている。このセクタを記録単位として、光ディスク10に種々なデータが記録される。

【0024】 データ記録エリア28は、実際のデータ記

ンス用）の記録層17を持つ基板14にはこのようなエンボス番号が刻まれておらず、その代わりに連続のグループ番号が刻まれている。このグループ番号に、相変化記録層が設けられるようになっている。読み書き用DVD-RAMディスクの場合は、さらに、グループの他にランド部分の相変化記録層も情報記録に利用される。

【0033】 なお、光ディスク10が片面読み取りタイプ（記録層が1層でも2層でも）の場合は、読み出し面19から見て裏側の基板14は読み書き用レーザに対して透明である必要はない。この場合は裏側基板14全面にラベル印刷がされているものも良い。

【0034】 後述するDVDデジタルビデオレコーダは、DVD-RAMディスク（またはDVD-RWディスク）に対する反復記録・反復再生（読み書き）と、DVRディスクに対する1回の記録・反復再生と、DVR-RAMディスクに対する反復再生が可能のように構成できる。

【0035】 図2は、図1の光ディスク（DVD-RAM/M等）10のデータ記録エリア28とそこに記録されるデータの記録トラックとの対応関係を説明する図である。

【0036】 ディスク10がDVD-RAM（またはDVD-RW）の場合は、デリケートなディスク面を保護するために、ディスク10の本体がカートリッジ11に収納されるようになっている。DVD-RAMディスク10がカートリッジ11ごと後述するDVDビデオレコーダのディスクドライブに挿入されると、カートリッジ11からディスク10が引き出されて図示しないスピンドルモータのターンテーブルにクランパンされ、図示しない光ヘッドに向き合うようになり回転駆動される。

【0037】 一方、ディスク10がDVD-RまたはDVD-ROMの場合は、ディスク10の本体はカートリッジ11に収納されておらず、裸のディスク10がディスクドライブのディスクトレイに直接セットされるようになる。

【0038】 図1に示した情報エリア25の記録層17には、データ記録トラックがスパイラル状に連続して形成されている。その連続するトラックは、図2に示すように一定記録容量の複数論理セクタ（最小記録単位）に分割され、この論理セクタを基準にデータが記録されている。1つの論理セクタの記録容量は、1バケットデータ長と同じ2048バイト（あるいは2kバイト）に決められている（図24参照）。

【0039】 データ記録エリア28には、実際のデータ記録領域であって、管理データ、主映像（ビデオ）データ、副映像データおよび音声（オーディオ）データが同時に記録されている。

【0040】 なお、図4を参照して後述するが、図2のディスク10のデータ記録エリア28は、リング状（年輪状）に複数の記録エリア（複数の記録ゾーン）に分割

ラー訂正方式（補符号を利用したECC）が採用されている。具体的には16個ずつのセクタ（図9ではセクタ501からセクタ501pまでの16個のセクタ）で1個のECC（エラーコレクションコード）ブロック502を構成し、その中で強力なエラー訂正機能を持たせている。その結果、たとえばセクタ501cが再生不能となったような、ECCブロック502内のエラーが生じて、エラー訂正され、ECCブロック502すべての情報を正しく再生することが可能となる。

【0074】図10は、図5のデータエリア内のゾーンとグループ（図7参照）との関係を説明する図である。

【0075】図5の各ゾーン00～23は、図4に示すようにディスク10上に物理的に配置されるもので、実際に使用されるデータエリア（ユーザエリア+スペアエリア）の他に、ゾーン間のデータ使用エリアを区分けするガードエリアを持っている。これに対して、図7のグループは実際に使用されるデータエリア（ユーザエリア+スペアエリア）に対して割り当てられる。

【0076】すなわち、図10においてガードエリア711で区切られたグループ00はディスク10の物理セクタ503からセクタ1000hから始まるユーザエリア700およびスペアエリア700を含む。ガードエリア711とガードエリア712で区切られたグループ01はユーザエリア700およびスペアエリア700を含む。以下同様にして、ディスク10の最外周側のガードエリア713で区切られたグループ23はディスク10の最外物理セクタ番号で終わるユーザエリア700およびスペアエリア700を含む。

【0077】図10の構成を持つ図4の光ディスク（DVD-RAMディスク）10が図示しないディスクドライブにかけられるときは、ガードエリア通過中にディスク10の回転速度を切り替える処理を行なうことができる。たとえば、図示しない光ヘッドがグループ00からグループ01にシークする際に、ガードエリア711を通過中にディスク10の回転速度がN0からN01に切り替えられる。

【0078】図11は、図5のデータエリア内の論理セクタの設定方法を説明する図である。物理的には図10に示すようなガードエリアがディスク10上に設けられているが、論理的には（つまり書き制御を行なうソフトウェアからみれば）、各グループ00～23が密に並んでいる。このグループ00～23の並びは、グループ番号の小さい方（物理セクタ番号の小さい方）がディスク10の内周側（リーディング側）に位置され、グループ番号の大きい方（物理セクタ番号の大きい方）がディスク10の外周側（リーディング側）に位置される。

【0079】この配置において、同一グループ内のスペアエリアの論理セクタ番号は事前には設定されておらず、ユーザエリアの大発生時に、交替処理前のユーザ

エリアの大発生位置での論理セクタ番号が、交替処理後のセクタ番号に移される。ただし、物理セクタ番号については、ユーザエリアもスペアエリアも始めから設定されている。

【0080】次に、ユーザエリアで生じた欠陥を処理する方法を説明する。その前に、欠陥処理に必要な欠陥管理エリア（図5または図6のDMA1～DMA4）およびその関連事項について説明しておく。

【0081】【欠陥管理エリア7】欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）はデータエリアの構成および欠陥管理の情報を含むもので、たとえば32セクタで構成される。2つの欠陥管理エリア（DMA1、DMA2）は光ディスク（DVD-RAMディスク）10のリーディングエリア27内に配置され、他の2つの欠陥管理エリア（DMA3、DMA4）は光ディスク10のリーディングエリア26内に配置される。各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）の後には、適宜予備のセクタ（スペアセクタ）が付加されている。

【0082】各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）は、2つのECCブロックからなる。各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）の最初のECCブロックには、ディスク10の定義情報構造（DDS: Disc Definition Structure）および一次欠陥リスト（PDL: Primary Defect List）が含まれる。各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）の2番目のECCブロックには、二次欠陥リスト（SDL: Secondary Defect List）が含まれる。4つの欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）は同一内容となっており、それらの4つの二次欠陥リスト（SDL）も同一内容となっている。

【0083】4つの欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）の4つの定義情報構造（DDS）は基本的に同一内容であるが、4つの欠陥管理エリアそれぞれのPDLおよびSDLに対するポインタについては、それぞれ個別の内容となっている。

【0084】ここでDDS/PDLブロックは、DDSおよびPDLを含むECCブロックを意味する。また、SDLブロックは、SDLを含むECCブロックを意味する。

【0085】光ディスク（DVD-RAMディスク）10を初期化したあとの各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）の内容は、以下のようになっている：

(1) 各DDS/PDLブロックの最初のセクタはDD Sを含む；

(2) 各DDS/PDLブロックの2番目のセクタはP DLを含む；

(3) 各SDLブロックの最初のセクタはSDLを含む。

【0086】一次欠陥リストPDLおよび二次欠陥リストSDLのブロック長は、それぞれのエントリ数によっ

て決定される。各欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）の未使用セクタはデータOFFで書き置かれる。また、全ての予備セクタは00hで書き置かれる。

【0087】【ディスク定義情報】定義情報構造DDSは、1セクタ分の長さのテーブルからなる。このDDSはディスク10の初期化方法と、PDLおよびSDLそれぞれの開始アドレスを規定する内容を持つ。DDSは、ディスク10の初期化終了時に、各欠陥管理エリア（DMA）の最初のセクタに記録される。

【0088】【パーティションニング】ディスク10の初期化中に、データエリアは24の連続したグループ00～23に区分けされる。最初のゾーン00および最後のゾーン23を除き、区分けされた各ゾーンの頭には複数のバンプブロックが配置される。各グループは、バンプブロックを除き1つのゾーンを完全にカバーするようになっている。

【0089】各グループは、データセクタ（ユーザエリア）のフルブロックと、それに続くスペアセクタ（スペアエリア）のフルブロックとを備えている。

【0090】【スペアセクタ】各データエリア内の欠陥セクタは、所定の欠陥管理方法（後述する検証、スリッピング交替、スキッピング交替、リニア交替）により、正常セクタに置換（交替）される。この交替のためのスペアセクタのブロックは、図7の各グループのスペアエリアに含まれる。

【0091】光ディスク10は使用前に初期化できるというになっているが、この初期化は検証の有無に拘わらず実行可能となっている。

【0092】欠陥セクタは、スリッピング交替処理（Slipping Replacement Algorithm）、スキッピング交替処理（Skipping Replacement Algorithm）あるいはリニア交替処理（Linear Replacement Algorithm）により処理される。これらの処理（Algorithm）により前記PDLおよびSDLにリストされるエントリ数の合計は、所定数、たとえば4092以下とされる。

【0093】【初期化】ディスク10の初期化において、そのディスクの最初の使用よりも前に、4つの欠陥管理エリア（DMA1～DMA4）が前もって記録される。データエリアは24グループ（図7のグループ00～23）にパーティションされる。各グループは、データセクタ（ユーザエリア）用に多数のブロックと、それに続く多数のスペアブロック（スペアエリア）を含む。これらのスペアブロックは欠陥セクタの交替用に用いることができる。

【0094】初期化時には各グループの検証（サーベイ）を行なうこともできる。これにより、初期化段階で発見された欠陥セクタは特定され、使用時にはスキップされるようになる。

【0095】全ての定義情報構造DDSのパラメータは、4つのDDSセクタに記録される。一次欠陥リスト

【0096】【検証/サーベイ/リネーション】ディスク10を検証する場合は、各グループ内のデータセクタ（ユーザエリア）およびスペアセクタ（スペアエリア）を検証することになる。この検証は、各グループ内セクタの読み書きチェックにより行なうことができる。

【0097】検証中に発見された欠陥セクタは、たとえばスリッピング交替により処理される。この欠陥セクタは、読み書きに使用してはならない。

【0098】検証の実行中にディスク10のゾーン内スペアセクタを使い切ってしまったときは、そのディスク10は不良と判定し、以後そのディスク10は使用しないものとする。

【0099】なお、ディスク10をコンピュータのデータ記憶用に用いるときは上記初期化+検証が行われるが、ビデオ録画用に用いられるときは、上記初期化+検証を行うことなく、いきなりビデオ録画することもあり得る。

【0100】図12は、図5のデータエリア内での交替処理（スリッピング交替法）を説明する図である。

【0101】検証が実行されたときは、データエリア内の各グループ全てに対してスリッピング交替処理が個別に適用される。

【0102】検証中に発見された欠陥データセクタ（たとえばm個の欠陥セクタ731）は、その欠陥セクタの後に続く最初の正常セクタ（ユーザエリア723b）と交替（あるいは置換）される（交替処理734）。これにより、該当グループの末尾に向かってmセクタ分のスリッピング（論理セクタ番号後方シフト）が生じる。同様に、その後にn個の欠陥セクタ732が発見されれば、その欠陥セクタはその後に続く正常セクタ（ユーザエリア723c）と交替される。最後のデータセクタ（ユーザエリア723c）欠陥がある場合については、そのグループのスペアセクタ（スペアエリア724の論理セクタ番号の小さい方の記録使用領域743から順に）にスリッピングする。

【0103】欠陥セクタのアドレスは一次欠陥リスト（PDL）に書き込まれる。欠陥セクタは、ユーザデータの記録に使用してはならない。もし検証中に欠陥セクタが発見されないときは、PDLには何も書き込まない。

【0104】最後のデータセクタ（ユーザエリア723c）を超えてスペアエリア724にスリッピングすることがあれば、検証中に欠陥が発見されたスペアセクタのアドレスは、PDLに書き込まれる。この場合、使用可能なスペアセクタ（スペアエリア）の不使用領域736の

セクタ)の数は減少する。

[0105] 該当グループのユーザエリア中で $m+n$ 個の欠陥セクタが見えられたときは、 $m+n$ セクタ分がスベアエリア724の記録使用領域743にスリッピングし、その結果、スベアエリア724の不使用領域726は $m+n$ セクタ分減少する。

[0106] もし他のグループのスベアエリア724のセクタを検証中に交差処理で使い切ってしまったときは、検証失敗とみなす。

[0107] 検証が成功した場合、欠陥セクタのないユーザエリア723a~723cとスベアエリアの記録使用領域743がそのグループの情報記録使用部分(論理セクタ番号設定領域735)となり、この部分に連続した論理セクタ番号が割り当てられる。

[0108] 図13は、図5のデータエリア内での他の交差処理(スキッピング交差法)を説明する図である。

[0109] スキッピング交差処理は、ディスク10の使用上の反復読み書きにより発生した欠陥または劣化に適用できる。このスキッピング交差処理は、16セクタ単位、すなわちECCブロック単位(1セクタが2kバイトなので32kバイト単位)で実行される。

[0110] たとえば、正常なECCブロックで構成されるユーザエリア723aの後に1個の欠陥ECCブロック741が見えられれば、この欠陥ECCブロック741に記録予定だったデータは、直後の正常なユーザエリア723bのECCブロックに代わり記録される(交差処理744)。同様に、k個の欠陥ECCブロック742が見えられれば、これらの欠陥ECCブロックに記録する予定だったデータは、直後の正常なユーザエリア723cのk個のECCブロックに代わり記録される。

[0111] こうして、該当グループのユーザエリア中、 $1+k$ 個の欠陥ECCブロックが見えられたときは、 $(1+k)$ ECCブロック分がスベアエリア724の記録使用延長領域743にスキッピングする。その結果、スベアエリア724の不使用領域726は $(1+k)$ ECCブロック分減少し、残りの不使用領域746は小さくなる。そしてスベアエリア724の不使用領域726は $m+n$ セクタ分減少する。

[0112] もし該当グループのスベアエリア724を検証中に交差処理で使い切ってしまったときは、検証失敗とみなす。

[0113] 検証が成功した場合、欠陥ECCブロックのないユーザエリア723a~723cがそのグループの情報記録使用部分(論理セクタ番号設定領域725)となる。そして、欠陥ECCブロック741および742の論理セクタ番号設定位置がスベアエリア724の延長領域743に平行移動する。このとき、欠陥ECCブロックのないユーザエリア723a~723cは、欠陥の有無に関わらず、欠陥がないときに割り振られた論理

セクタ番号のまま不变に保たれている。

[0114] 上記論理セクタ番号設定位置の平行移動745により、延長領域743にスキッピングされた $(1+k)$ 個のECCブロックを構成するセクタの論理セクタ番号が、欠陥ECCブロック741とk個の連続ECCブロックに事前に割り振られた論理セクタ番号を照らすことになる。

[0115] このスキッピング交差処理では、ディスク10が事前に検証(サーフティファイ)されていなくても、ECCブロック単位でエラーが見えられたら、即、交差処理を実行して行ける。

[0116] 図14は、図5のデータエリア内でのさらに他の交差処理(リニア交差法)を説明する図である。

[0117] リニア交差処理は、検証以後の反復読み書きにより発生した欠陥セクタおよび劣化セクタの双方に適用できる。このリニア交差処理も、16セクタ単位、すなわちECCブロック単位(32kバイト単位)で実行される。

[0118] リニア交差処理では、欠陥ECCブロック751は、該当グループ内で最初に使用可能な正常スベアブロック(スベアエリア724の最初の記録使用領域753)と交差(置換)される(交差処理758)。つまりそのグループ内に残っているセクタが16セクタ未満のときは、その旨は二次欠陥リスト(SDL)に記録される。そして、欠陥ブロックは、他のグループ内で最初に使用可能な正常スベアブロックと交差(置換)される。欠陥ブロックのアドレスおよびその最終代替(置換)ブロックのアドレスは、SDLに書き込まれる。

[0119] 上述したように、該当グループにスベアブロックがないときは、その旨はSDLに記録される。グループ00にスベアブロックがないということは、SDの所定ビットに"1"をセットすることで示される。この所定ビットが"0"にセットされているときは、そのグループ00内にまだスベアブロックが残っていることを示す。この所定ビットはグループ00に対応して設けられる。グループ01に対しては別の所定ビットが対応する。以下同様にして、24個の個別所定ビットが24個のグループ00~23それぞれに対応するようになっている。

[0120] 検証後、もしデータブロック(ECCブロック)に欠陥が見えられたときは、そのブロックは欠陥ブロックとみなし、その旨はSDLの新エントリとしてリストされる。

[0121] SDLにリストされた交差ブロックが、後に欠陥ブロックであると判明したときは、ダイレクタポインタ法を用いてSDLに登録を行なう。このダイレクタポインタ法では、交差ブロックのアドレスを欠陥ブロックの新たな新しいものへ変更することによって、交差された欠陥ブロックが置換されているSDLのエント

リが修正される。

[0122] 上記二次欠陥リストSDLを更新するときには、SDL内の更新カウンタを1つインクリメントする。

[0123] [検証されないディスク] スキッピング交差処理あるいはリニア交差処理は、検証されていないディスク10で発見された欠陥セクタに対して適用できる。この交差処理は、16セクタ単位(すなわちECCブロック単位)で実行される。

[0124] たとえばリニア交差処理の場合、欠陥ブロックは、該当グループ内で最初に使用可能な正常スベアブロックと交差(置換)される。もしそのグループにスベアブロックが残っていないなら、その旨は二次欠陥リスト(SDL)に記録される。そして、欠陥ブロックは、他のグループ内で最初に使用可能な正常スベアブロックと交差(置換)される。欠陥ブロックのアドレスおよびその最終代替(置換)ブロックのアドレスは、SDLに書き込まれる。

[0125] 該当グループにスベアブロックがないときは、その旨がSDLに記録される。グループ00にスベアブロックがないということは、そのグループの所定ビットに"1"をセットすることで示される。この所定ビットが"0"にセットされているときは、グループ00内にまだスベアブロックが残っていることを示す。

[0126] もし、一次欠陥リスト(PDL)内に欠陥セクタのアドレスリストが存在するなら、たとえそのアドレスが検証されなくても、これらの欠陥セクタはディスク使用時にスキップされる。この処理は、検証*になる。

バイト位置 PDLの内容

0	00h: PDL識別子
1	01h: PDL識別子
2	PDL内のアドレス数: MSB
3	PDL内のアドレス数: LSB
4	最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号: MSB)
5	最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
6	最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
7	最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号: LSB)
x-3	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号: MSB)
x-2	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
x-1	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
x	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号: LSB)

*注: 第2バイトおよび第3バイトが00hにセットされているときは、第3

バイトはPDLの末尾となる。

[0132] なお、マルチセクタに対する一次欠陥リスト(PDL)の場合、欠陥セクタのアドレスリストは、2番目以降の後続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、PDL識別子およびPDLアドレス数は、最初のセクタにのみ存在する。

[0133] PDLが空の場合、第2バイトおよび第3バイトは00hにセットされ、第4バイトないし第2047バイトはFFhにセットされる。

[0134] また、DDS/PDLブロック内の未使用セクタには、FFhが書き込まれる。

[0135] [二次欠陥リスト: SDL] 二次欠陥リスト(SDL)は、初期化段階で生成され、サーフティ

ージョンの後に使用される。全てのディスクには、初期化中にSDLLが記録される。

【0136】このSDLLは、欠陥データブロックのアドレスおよびこの欠陥ブロックと交差するスベアブロックのアドレスという形で、複数のエントリを含んでいる。SDLL内の各エントリには、8バイト割り当てられている。つまり、その内の4バイトが欠陥ブロックのアドレスに割り当てられ、残りの4バイトが交差ブロックのアドレスに割り当てられている。

【0137】上記アドレスリストは、欠陥ブロックおよびその交差ブロックの最初のアドレスを含む。欠陥ブロックのアドレスは、昇順に付される。

【0138】SDLLは必要最小限のセクタ数で記録され、このSDLLは最初のセクタの最初のユーザーデータ*1

バイト位置

SDLLの内容

0 (00) : SDLL識別子

1 (02) : SDLL識別子

2 (00)

3 (01)

4 更新カウンタ : MSB

5 更新カウンタ

6 更新カウンタ

7 更新カウンタ : LSB

8~26 予備 (00h)

27~29 ゾーン内スベアセクタを全て使い切ったことを示すフラグ

30 SDLL内のエントリ数 : MSB

31 SDLL内のエントリ数 : LSB

32 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 : MSB)

33 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)

34 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)

35 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 : LSB)

36 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 : MSB)

37 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)

38 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)

39 最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 : LSB)

y-7 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 : MSB)

y-6 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)

y-5 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)

y-4 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 : LSB)

y-3 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 : MSB)

y-2 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)

y-1 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)

y 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 : LSB)

*注 : 第30~第31バイト目の各エントリは8バイト長。

【0141】なお、マルチセクタに対する二次欠陥リス

ト (SDLL) の場合、欠陥ブロックおよび交差ブロックは、FFhが書き込まれる。

のアドレスリストは、2番目以降の連続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、上記SDLLの内容の第0バイト目~第31バイト目は、最初のセクタにのみ

30 ROM層部分の論理セクタの設定方法を説明する図であ

る。ここでは、リードインエリアからリードアウトエリアまでの間のポリリウムスペースにおいて、レイヤ0のデータエリアの物理セクタ番号PSNおよび論理セクタ番号LSNを、1:1で対応させている。このROM層のセクタ構造は1層構造のDVD-ROMディスクにも適用できる。

【0144】図16は、図1の2層光ディスクにおけるROM層/RAM層の論理セクタの設定方法を説明する図である。リードインエリアからリードアウトエリアまでの間のポリリウムスペースにおいて、物理セクタ番号PSNの小さな方 (ポリリウムスペースの前半) にレイヤ1のデータエリア (再生用ROM層) を配置し、物理セクタ番号PSNの大きな方 (ポリリウムスペースの後半) にレイヤ1のデータエリア (記録用RAM層) を配置している。ここでは、前半のROM層の物理セクタ番号PSN+後半のRAM層の物理セクタ番号PSNを、単一のポリリウムスペースの論理セクタ番号LSNに対応させている。

【0145】図17は、図1の2層光ディスクにおけるROM層/RAM層の論理セクタの他の設定方法を説明する図である。ポリリウムスペースの前半にROM層を配置し、後半にRAM層を配置している点は図18の場合と同じであるが、ROM層とRAM層のつなぎ目の物理的な位置が違っている。

【0146】すなわち、図16ではレイヤ0のROM層もレイヤ1のRAM層もディスクの内周から外周に向かって物理セクタ番号PSN増えるようになっている。一方、図17の場合、レイヤ0のROM層ではディスクの内周から外周に向かって物理セクタ番号PSN増えるようになっているが、レイヤ1のRAM層ではディスクの外周から内周に向かって物理セクタ番号PSN増えるようになっている。しかし、ROM層の物理セクタ番号PSN+RAM層の物理セクタ番号PSNは、単一のポリリウムスペースの論理セクタ番号LSNに対応している。

【0147】なお、図15の例は1層構造 (レイヤ0) のディスク1枚の場合を示し、図16および図17の例では2層構造 (レイヤ0とレイヤ1) のディスク1枚の場合を示している。図示はしないが、3層 (レイヤ0~レイヤ2) あるいは4層 (レイヤ0~レイヤ3) のディスク1枚の全部のレイヤを1つの連続したポリリウムスペースとすること、すなわち各レイヤの物理セクタ番号PSNを全て繋ぎ合わせて1つの連続した論理セクタ番号LSNに対応させることは、当然可能である。

【0148】また、複数のディスクを連続的に設けるディスクチェンジン (あるいはディスクバック) を採用する場合は、全てのディスクの各レイヤの物理セクタ番号PSNをトータルに繋ぎ合わせて1つの連続した論理セクタ番号LSNに対応させることもできる。

【0149】このように複数のディスクの複数のレイヤの物

理セクタ番号を全て包含するポリリウムの論理セクタ番号LSNはかなりの大きな数値になりやすいが、そのアドレス管理は、32kバイトのECCブロック単位 (後述するAVアドレス単位) を採用することで、無理なく行うことができる。

【0150】図18は、たとえば図2の光ディスク (とくにDVD-RAMまたはDVD-RWディスク) 10に記録される情報の階層構造の一例を説明する図である。

【0151】リードインエリア27は、光区材面が凹凸形状を持つエンボスデータゾーンと、表面が平坦 (鏡面) なミラーゾーンと、情報の書き換えが可能な書き換えデータゾーンとを含んでいる。

【0152】データ記録エリア (ポリリウムスペース) 28は、ユーザによる書き換えが可能なポリリウム/ファイル管理情報70およびデータエリアDAで構成されている。

【0153】リードインエリア27とリードアウトエリア28の間に挟まれたデータエリアDAには、コンピュータデータとAVデータの混在記録が可能になっている。コンピュータデータとAVデータの記録順序、各記録情報サイズは任意で、コンピュータデータが記録されている場所をコンピュータデータエリア (DA1、DA3) と呼びAVデータが記録された領域をAVデータエリア (DA2) と名付ける。

【0154】ポリリウム/ファイル管理情報70には、ポリリウム全体に関する情報、ポリリウムスペース28に含まれるコンピュータデータ (パーソナルコンピュータのデータ) のファイル数およびAVデータに関するファイル数、記録レイヤ情報などに関する情報が記録されている。

【0155】とくに記録レイヤ情報としては、以下のものが含まれる :

*構成レイヤ数 (たとえばROM/RAM2層ディスク1枚は2レイヤとされ、ROMだけの2層ディスク1枚も2レイヤとされ、片面1層ディスクn枚はROMでもRAMでもnレイヤとされる) ;

*各レイヤ毎に割り付けられた論理セクタ番号範囲テーブル (各レイヤ毎の容量を示す) ;

*各レイヤ毎の特性 (DVD-RAMディスク、ROM/RAM2層ディスクのRAM部、DVD-R、CD-ROM、CD-R等) ;

*各レイヤ毎のRAM領域でのゾーン単位での割り付け論理セクタ番号範囲テーブル (各レイヤ毎の書き換え可能な容量の情報も含む) ; および

*各レイヤ毎の独自のID情報 (多連ディスクバック内のディスク交換を発見するため)。

【0156】上記内容を含む記録レイヤ情報により、多連ディスクバックやROM/RAM2層ディスクに対して、多連ディスクの論理セクタ番号を設定して1個の大きな

ポリユーメンスペースとして取り扱うようになる。
 【0157】データエリアDAには、コンピュータデータ、ビデオデータ、オーディオデータなどが記録される。ポリユーメ/ファイル管理情報70には、データエリアDAに記録されたオーディオ・ビデオデータのファイルまたはポリユーメ全体に関する情報が記録される。
 【0158】リードアウトエリア26も、情報書き換えが可能となるように構成されている。
 【0159】リードインエリア27のエンボスデータゾーンには、たとえば以下の情報が事前に記録されている：

- (1) DVD-ROM、DVD-RAM（またはDVD-RW）、DVD-R等のディスクタイプ；12cm、8cm等のディスクサイズ；記録密度；記録開始/記録終了位置を示す物理セクタ番号、その他の、情報記憶媒体全体に関する情報；
- (2) 記録パワーと記録ヘルス幅；消去パワー；再生パワー；記録・消去時の伝送速度、その他の、記録・再生・消去特性に関する情報；および
- (3) 製造番号等、個々の情報記憶媒体の製造に関する情報。

【0160】また、リードインエリア27およびリードアウトエリア26の書き換え可能なゾーンは、それぞれ、たとえば以下の領域を含んでいる：

- (4) 各情報記憶媒体の固有ディスク名を記録する領域；

(5) 試し記録領域（記録消去条件の確認用）；および
 (6) データエリアDA内の欠陥領域に関する管理情報を記録する領域。

【0161】上記(4)～(6)の領域には、DVD記録装置（DVDビデオレコーダ専用機あるいはパーソナルコンピュータにDVDビデオ処理ボードと処理ソフトウェアをインストールしたもの等の等）による記録が可能となっている。

【0162】データエリアDAには、オーディオ・ビデオデータDA2とコンピュータデータDA1、DA3が混在して記録できるようにになっている。
 【0163】なお、コンピュータデータとオーディオ・ビデオデータの記録順序および記録情報サイズ等は任意である。データエリアDAにコンピュータデータだけを記録することも、オーディオ・ビデオデータだけを記録することも、可能である。

【0164】オーディオ・ビデオデータエリアDA2は、制御情報DA21、ビデオオブジェクトDA2、ピクチャオブジェクトDA23およびオーディオオブジェクトDA24を含んでいる。

【0165】オーディオ・ビデオデータエリアDA2の最初の位置には、制御情報DA21の記録位置を示す情報を持ったアンカーポインタPが存在する。情報記録再生システムでこのオーディオ・ビデオデータエリアD

【0176】縮小画像制御情報DA214は、ビデオデータ内の見出し場所の検索用または縮小用の縮小画像（サムネールピクチャ：Thumbnail Picture）に関する管理情報および縮小画像DA214を含んでいる。

【0177】縮小画像制御情報DA214は、ピクチャアドレステーブルおよび縮小画像データ等を含むことができる。縮小画像制御情報DA214はまた、ピクチャアドレステーブルおよび縮小画像データの下部情報として、メニューインデックス情報、インデックスピクチャ情報、スライドおよびスチルピクチャ情報、インフォメーションピクチャ情報、欠陥エリア情報および壁紙ピクチャ情報等を含むことができる（図示せず）。

【0178】AVデータ制御情報DA210は、プロセッサ・マッピングテーブルAMTと、プログラムチェーン制御情報PGCCIと、セル時間制御情報CTCIを含む。

【0179】アロケーションマッピングテーブルAMTは、情報記憶媒体（光ディスク10等）上の実際のデータ配置に合ったアドレス設定、既記録・未記録エリアの識別等に関する情報を含む。図18の例では、このアロケーションマッピングテーブルAMTは、ユーザーアロケーション記述子SHAD、スベアエリアアロケーション記述子SHADおよびアドレス変換テーブルACTを含んでいる（アロケーションマッピングAMTの別の例は図65を参照）。

【0180】プログラムチェーン制御情報PGCCIは、ビデオ再生プログラム（シーケンス）に関する情報を含む。

【0181】また、セル時間制御情報CTCIは、ビデオ情報の基本単位（セル）のデータ構造に関する情報を含む。このセル時間制御情報CTCIは、セル時間制御一般情報CTCGIと、セル時間検索情報CTSIと、m個のセル時間検索情報CTI#1～CTI#mを含む。

【0182】セル時間制御一般情報CTCGIは、個々のセルに関する情報を含む。セル時間検索情報CTSIは、特定のセルIDが指定された場合それに対応するセル時間情報の記録位置（AVアドレス）を示すマッピング情報である。

【0183】各セル時間検索情報（CTI#m）は、セル時間一般情報CTGI#mと、セルVOBUテーブルCVT#mで構成される。このセル時間検索情報（CTI#m）の詳細については、図26を参照して後述する。

【0184】図18の概要は上記のようになるが、以下に個々の情報に対する補足説明をまとめる。

【0185】<1>ポリユーメ/ファイル管理情報70には、以下の情報が含まれる：ポリユーメスペース28全体に関する情報；ポリユーメスペース28に含まれるコンピュータデータ（DA1、DA3）のファイル数お

およびオーディオ・ビデオデータ（AVデータDA2）に関するファイル数；情報記憶媒体（DVD-RAMディスク、DVD-ROMディスクあるいはDVD-ROM/RAM多層ディスク）の記録レイヤ情報；その他。

【0186】ここで、上記記録レイヤ情報としては、構成レイヤ数（例：RAM/ROM2層ディスク1枚は2レイヤ、ROM2層ディスク1枚も2レイヤ、片面2層ディスクn枚はnレイヤとしてカウント）；各レイヤ毎に割り付けた論理セクタ番号範囲テーブル（各レイヤ毎の容量に対応）；各レイヤ毎の特性（例：DVD-RAMディスク、RAM/ROM2層ディスクのRAM面、CD-ROM、CD-Rなど）各レイヤ毎のRAM領域でのゾーン単位での割付け論理セクタ番号範囲テーブル（各レイヤ毎の書き換え可能領域容量情報も含む）；各レイヤ毎の独自のID情報（たとえば多層ディスクパック内のディスク交換を容易にするため）；その他が記録される。

多層ディスクパックやRAM/ROM2層ディスクに対しても連続した論理セクタ番号を設定して1個の大きなポリユーメスペースとして扱えるようになっている。

【0187】<2>再生制御情報DA211には、PGCCIを統合した再生シーケンスに関する情報；上記PGCCIを統合した再生シーケンスに関連して、情報記憶媒体10をビデオテープレコーダVTRやデジタルビデオカセットDVCのように一本のテープと見なした「疑似して録位置を示す情報」（記録された全てのセルを連続して再生するシーケンス）；異なる映像情報を持つ複数面同時再生に関する情報；検索情報（検索カテゴリ毎に対応するセルIDとそのセル内の開始時刻のテーブル）が記録され、ユーザがカテゴリを選択して該当映像情報への直接アクセスを可能にする情報；などが記録されている。

【0188】<3>記録制御情報DA212には、番組予約録画情報；などが記録されている。

【0189】<4>編集制御情報DA213には、各PGCCI単位の特殊編集情報（該当時間設定情報と特殊編集内容が編集レイブラリ（EDL）情報として記載されているもの）；ファイル変換情報（AVファイル内の特定の部分を、AVIファイルなどPCC上で特殊編集を行えるファイルに変換し、変換後のファイルを格納する場所を指定する情報）；などが記録されている。

【0190】図19は、図18の情報階層構造においてビデオオブジェクトのセル構成とプログラムチェーンPGCIとの対応例を示す図である。この情報階層構造において、ビデオオブジェクトDA22はビデオオブジェクトセットVOBSにより構成される。このVOBSは各々が異なる方法でセル再生順序を指定した1以上のプログラムチェーンPGCI#1～#kに対応した内容を持つ。

【0191】ビデオオブジェクトセット（VOBS）は、1以上のビデオオブジェクト（VOB）の集合とし

で定義されている。ビデオオブジェクトセットVOBS中のビデオオブジェクトVOBは同一用途に用いられる。

[0192] たとえばメニュー用のVOBSは、通常、1つのVOBで構成され、そこには複数のメニュー画面表示用データが格納される。これに対して、タイトルセル用のVOBSは、通常、複数のVOBで構成される。

[0193] ここで、タイトルセル用ビデオオブジェクトセット(VTSTT_VOBS)を構成するVOBは、あるロックバンドのコンサートビデオを例にとれば、そのバンドの演奏の映像データに相当すると考えることができ、この場合、VOBを指定することによって、そのバンドのコンサート演奏曲目のたとえば3曲目を再生することができる。

[0194] また、メニュー用ビデオオブジェクトセットVTSM_VOBSを構成するVOBには、そのバンドのコンサート演奏曲全曲のメニューデータが格納され、そのメニューの表示に当たって、特定の曲、たとえばアンコール演奏曲を再生することができる。

[0195] なお、通常のビデオプログラムでは、1つのVOBで1つのVOBSを構成することができる。この場合、1本のビデオストリームが1つのVOBで完結することとなる。

[0196] 一方、たとえば複数ストーリーのアニメーション集あるいはオムニバス形式の映画では、1つのVOBS中に各ストーリーに対応して複数のビデオストリーム(複数のプログラムPGC)を設けることができる。この場合は、各ビデオストリームが対応するVOBに格納されることになる。その際、各ビデオストリームに関連したオーディオストリームおよび副映像ストリームも各VOB中で完結する。

[0197] VOBには、識別番号(VOB_IDN# i:i=0~i)が付され、この識別番号によってそのVOBを指定することができる。VOBは、1または複数のセルから構成される。通常のビデオストリームは複数のセルで構成されるが、メニュー用のビデオストリームは1つのセルで構成される場合もある。各セルには、VOBの場合と同様に識別番号(C_IDN#j)が付されている。

[0198] 図20は、図2の光ディスクのリードインエリアに記録される情報(表現方法は図6のリードインデータ部分に対応)の論理構造を説明する図である。

[0199] ディスク10が図示しないDVDビデオレコード(または図示しないDVビデオプレーヤ)にセクトされると、まずリードインエリア27の情報が読み取られる。このリードインエリア27には、セクタ番号の昇順になつて、所定のリファレンスコードおよび制御データが記録されている。

3μm/ピットなど)を示す。また、トラック密度は、隣接トラック間隔(0.74μm/トラックあるいは0.80μm/トラック)を示す。DVD-RAMあるいはDVD-Rのリニア密度およびトラック密度とあって、別の数値が指定できるように、4番目のバイト位置[3]には、リザーブ部分も設けられている。

[0208] 5番目のバイト位置[4~15]には、記録媒体(光ディスク10)のデータエリア28の開始セクタ番号および終了セクタ番号等が記載される。

[0209] 6番目のバイト位置[16]には、パーストキャプティングエリア(BCA)記述子が記載される。このBCAはDVD-RAMディスクだけにオプションで適用されるもので、ディスク製造プロセス終了後の記録情報を格納するエリアである。

[0210] 7番目のバイト位置[17~20]には、記録媒体(光ディスク10)の空き容量が記述される。たとえばディスク10が片面1層記録のDVD-RAMディスクである場合、ディスク10のこの位置には、2.6Gバイト(またはこのバイト数に対応したセクタ数)を示す情報が記載される。ディスク10が両面記録DVD-RAMディスクである場合は、この位置に、5.2Gバイト(またはこのバイト数に対応したセクタ数)を示す情報が記載される。

[0211] 8番目のバイト位置[21~31]および9番目のバイト位置[32~2047]は、別目的に利用できるようリザーブされている。

[0212] 図23は、図2の光ディスク等に記録される情報(データファイル)のディレクトリ構造の一例を説明する図である。

[0213] コンピュータの汎用オペレーティングシステムが採用している階層ファイル構造と同様に、ルートディレクトリの下に、ビデオタイトルセットVTSのサブディレクトリと、オーディオ・ビデオ情報AVIのサブディレクトリと、ビデオRAMファイルのサブディレクトリが設けられている。

[0214] そして、ビデオタイトルセットVTSのサブディレクトリ中に、種々なビデオファイル(VMG、VLMGM、VTS、VTS等)が配置され、各ファイルが整然と管理されるようになっている。特定のファイル(たとえば特定のVTS)は、ルートディレクトリからそのファイルまでのパスを指定することで、アクセスできる。

[0215] パーソナルコンピュータにDVD処理ボードと処理ソフトウェアをインストールしたシステムで、パーソナルコンピュータで扱うビデオファイルをAVIディレクトリに格納することができ、管理情報を含むAVIファイルをビデオRAMディレクトリに格納することができ、

[0216] このようなパーソナルコンピュータシステム

において、AVIファイル内のPGC(図19のPGC#1~PGC#kのようなもの)をDVDビデオのフォーマットに変換し、それをビデオタイトルセットVTSディレクトリ内のVTSファイルに保存することもできる。

[0217] AVIディレクトリおよびビデオRAMディレクトリ内のデータ(ファイル)へのアクセス方法は、パーソナルコンピュータでの通常ファイル(データ)に対するアクセス方法と同様に行なうことができる。一般的にはルートディレクトリから目的のファイル(データ)までのパスを指定することによってアクセスされるが、ハイパーテキスト構造を採用したシステムソフトウェアがインストールされたパーソナルコンピュータでは、たとえばAVIディレクトリ内からビデオRAMディレクトリ内のデータに直接アクセスすることも可能である。あるいは、ビデオRAMディレクトリからビデオタイトルセットVTSにアクセスすることも可能である。これにより、ROM/RAM2層ディスク10を用いてRAM層に録画をしている際にROM層内のDVDビデオのセルをRAM層への録画にインサートすることも可能になる。

[0218] 図1または図2に示すようなDVD-RAMディスク(またはDVD-Rディスク)10は、図23のディレクトリ構造を持つようにプリフォーマットしておき、このプリフォーマット済みディスク10をDVDビデオ録画用の未使用ディスク(生ディスク)として市販することができる。

[0219] たとえば、プリフォーマットされた生ディスク10のルートディレクトリは、ビデオタイトルセットまたはオーディオ・ビデオデータというサブディレクトリを含むことができる。このサブディレクトリは、所定のメニュー情報を格納するためのメニューデータファイル(VMGM、VTS)または縮小画像制御情報DA214等)をさらに含むことができる。

[0220] あるいは、ディスク10がROM/RAM2層ディスクの場合は、図23のディレクトリ構造を持つシステムソフトウェアおよび必要アプリケーションソフトウェアをROM層に予めインストールしておき、ユーザがディスクを使用するときに、ROM層のシステムソフトウェアの必要部分をRAM層にコピーしてそのディスク10を使用するようにもできる。

[0221] あるいは、図23のディレクトリ構造を図18のボリューム/ファイル管理情報70に予め記録しておくこともできる。そして、RAM層の初期化時にボリューム/ファイル管理情報70のディレクトリ構造情報をRAM層にコピーして利用することができる。

[0222] 図24は、図19のビデオオブジェクトA2に含まれる情報の階層構造を例示する図である。

[0223] 図24に示すように、ビデオオブジェクトDA22を構成する各セル(たとえばセル#m)は1以

上のビデオオブジェクトユニット (VOBU) により構成される。そして、各ビデオオブジェクトユニットは、ビデオパック、副映像パック、オーディオパックおよびダミーパックの集合体 (パック列) として構成されている。

[0224] これらのパックは、いずれも2048ビットのサイズを持ち、データ転送処理を行う最小単位となる。また、処理上の処理を行う最小単位はセル単位であり、処理上の処理は、このセル単位で行われる。

[0225] 上記ビデオオブジェクトユニットVOBU [0225] 上記ビデオオブジェクトユニットVOBUの再生時間は、ビデオオブジェクトユニットVOBU中に含まれる1以上の映像グループ (グループオブピクチャ: 略してGOP) で構成されるビデオデータの再生時間に相当し、その再生時間は0.4秒〜1.2秒の範囲内に定められる。1GOPは、MPEG規格では通常約0.5秒であって、その間に15枚程度のフレーム画像を再生するようには圧縮された画面データである。

[0226] ビデオオブジェクトユニットVOBUがビデオデータを含む場合には、ビデオパック、副映像パック、オーディオパック等から構成されるGOP (MPEG規格準拠) が配列されてビデオデータストリームが構成される。しかし、このGOPの数とは無関係に、GOPの再生時間を基準としてビデオオブジェクトユニットVOBUが定められる。

[0227] なお、ビデオを含まないオーディオおよび/または副映像データのみの再生データであっても、ビデオオブジェクトユニットVOBUを1単位として再生データが構成される。たとえば、オーディオパックのみでビデオオブジェクトユニットVOBUが構成される場合、ビデオデータのビデオオブジェクトユニットと同様に、そのオーディオデータが属するビデオオブジェクトユニットVOBUの再生時間内に再生されるべきオーディオパックが、そのビデオオブジェクトユニットVOBUに格納される。

[0228] 各ビデオオブジェクトユニットVOBUを構成するパックは、ダミーパックを除き、同様なデータ構造を持つ。オーディオパックを例にとると、図24に例示するように、その先頭にパックヘッダが配置され、次にパックヘッダが配置され、その次にサブタイトルIDが配置され、最後にオーディオデータが配置される。このようなパック構成において、パックヘッダには、パック内の最初のフレームの先頭時間を示すプレゼンテーションタイムスタンプPPTSの情報が格納されている。

[0229] ところで、図24に示すような構造のビデオオブジェクトDA22を含むビデオタイトルセットVTS (またはビデオプログラム) を光ディスク10に記録できるDVDビデオレコーダでは、このVTSの記録後に記録内容を編集したい場合が生じる。この要求に答えるため、各VOBU内に、ダミーパックを適宜挿入す

るようになっている。このダミーパックは、後に編集用データを記録する場合などに利用できる。

[0230] 図24に示した各セル#1〜セル#mに關する情報は、図18のセル時間制御情報CTCI内に記録されており、その意味は、図18に示したようにセル時間情報CTI#1〜CTI#m (各セル個々に關する情報) ; セル時間検索情報CTS1 (特定のセルIDが指定された場合、それに対応するセル時間情報の記録位置 (AVアドレス) を示すマップ情報) ; およびセル時間制御一般情報CTCGI (セル情報全体に關する情報) となっている。

[0231] また、各セル時間情報 (たとえばCTI#m) は、それぞれ、セル時間一般情報 (CTGI#m) およびセルVOBUデータ (CVT#m) を含んでいる。

[0232] 次に、ビデオオブジェクトDA22内のデータ構造の説明を行う。

[0233] 映像情報の最小基本単位をセルと呼ぶ。ビデオオブジェクトDA22内のデータは図24に示すように1以上のセル#1〜#mの集合体として構成される。

[0234] ビデオオブジェクトDA22での映像情報圧縮技術としてはMPEG2 (あるいはMPEG1) を利用している場合が多い。MPEGでは、映像情報をおよそ0.5秒刻みでGOPと呼ばれるグループに分け、このGOP単位で映像情報の圧縮を行っている。このGOPとは同じサイズでGOPに同期してビデオオブジェクトユニットVOBUという映像情報圧縮単位を形成している。

[0235] この説明では、このVOBUサイズをECブロックサイズ (32kバイト) の整数倍に合わせたもの (この説明の重要な特徴の1つ) 。

[0236] さらに、各VOBUは2048バイト単位のパックに分けられ、それぞれのパック毎に、生の映像情報 (ビデオデータ) 、音声情報 (オーディオデータ) 、副映像情報 (字幕データ・メニューデータ等) 、ダミー情報等が記録される。それらが、ビデオパック、オーディオパック、副映像パックおよびダミーパックの形で記録されている。

[0237] ここで、ダミーパックは、録画後に追加記録する情報の事後追加用 (アフターレコーディング情報) をオーディオパックの中に入れてダミーパックと交換するメモ情報、副映像情報として副映像パック内に挿入してダミーパックと交換する等) ; VOBUのサイズをECCブロックサイズ (32kバイト) の整数倍にぴたり合わせするため、32kバイトの整数倍から不足するサイズを補う ; などの使用目的で各VOBU内に挿入されている。

[0238] 各パック内には、オブジェクトデータ (オーディオパックならオーディオデータ) の前記に、パッ

クヘッド、パックヘッダ (およびサブストリームID) が、この順で配置されている。

[0239] DVDビデオ規格では、オーディオパックおよび副映像パックが、パックヘッダとオブジェクトデータとの間にサブストリームIDを含んでいる。

[0240] また、パックヘッダ内には、時間管理用のタイムコードが記録されている。オーディオパックを例とすれば、このタイムコードとして、そのパック内での最初のオーディオフレームの先頭時間が記録されているPTS (プレゼンテーションタイムスタンプ) 情報; 図24に示すような形で挿入されている。

[0241] 図25は、図24のダミーパックの内容 (ダミーパック1パック分) の構造を示す。すなわち、1パックのダミーパック89は、パックヘッダ891と、所定のストリームIDを持つパックヘッダ892と、所定のコード (無効データ) で埋められたパディングデータ893とで、構成されている。(パディングデータ892およびパディングデータ893はパディングパック890を構成している。) 未使用ダミーパックのパディングデータ893の内容は、特に意味を持たない。

[0242] このダミーパック89は、図2のディスク10に所定の録画がなされたあと、この録画内容を編集する場合に、適宜利用することができる。また、ユーザーメニューに利用される縮小画像データを格納することにも、ダミーパック89を用いることができる。さらに、AVデータDA22内の各VOBUを32kバイトの整数倍に一致させる (32kバイトアライン) 目的にも、ダミーパック89を用いることができる。

[0243] たとえば、ポータブルビデオカメラで家族旅行を録画したビデオテープをDVD-RAM (またはDVD-RW) ディスク10に録画し編集する場合を考えてみる。

[0244] この場合、まず1枚のディスクにまとめたビデオセッションだけを選択的にディスク10に録画する。このビデオセッションは図24のビデオパックに記録される。また、ビデオカメラで同時録音された音声は、オーディオパックに記録される。

[0245] これらのビデオパック、オーディオパック等を含むVOBUは、必要に応じて、その先頭にDVDビデオで採用されているナビゲーションパック (図示せず) を持たせることができる (通常は、図24に示すように、DVDビデオRAMではナビゲーションパックは使用しない)。このナビゲーションパックは、再生制御情報PC1およびデータ検索情報DS1を含んでいる。このPC1あるいはDS1を利用して、各VOBUの再生手順を制御できる (たとえば飛び飛びのシーンを自動的に繋いだり、マルチアングルシーンを記録することができる) 。

[0246] あるいは、DVDビデオ規格のナビゲーション

ョンパック程複雑な内容を持たずに、単にVOBU単位の同期情報を持たせた同期ナビゲーションパック (S_NV_PCK: 図示せず) を持たせることもできる。

[0247] ビデオテープからDVD-RAMディスク10に編集録画したあと、各セッションにVOBU単位で音声・効果音等アフターレコーディングする場合あるいはバックグラウンドレコーディングする場合がある。アフターレコーディング音声またはBGMをダミーパック89に記録できる。また、録画内容の解説を追加する場合には、追加の文字、図形等の副映像をダミーパック89に記録できる。さらに追加のビデオ映像をインサートしたい場合には、そのインサートビデオをダミーパック89記録することもできる。

[0248] 上述したアフターレコーディング音声等は、オーディオパックとして利用するダミーパック89のパディングデータ893に書き込まれる。また、上記追加の解説等は、副映像パックとして利用するダミーパック89のパディングデータ893に書き込まれる。同様に、上記インサートビデオは、ビデオパックとして利用するダミーパック89のパディングデータ893に書き込まれる。

[0249] さらに、録画・編集後の各パック列を含む各VOBUのサイズがECCブロックサイズ (32kバイト) の整数倍にならない場合に、このVOBUサイズが32kバイトの整数倍になるような無効データをパディングデータ893として含むダミーパック89を、各VOBU中に挿入することもできる。

[0250] このように各VOBUがECCブロックの整数倍になるようなダミーパック (パディングパック) を録画・編集後の各VOBUに適宜挿入することにより、全てのVOBUを、常にECCブロック単位で書き替えることができるようになる。あるいは、ディスク10のRAM側に欠陥が生じた場合にその欠陥部分だけをECCブロック単位で交換処理できるようにする。さらには、ECCブロック単位をAVアドレス単位として各VOBUを容易にアドレス変換できるようにする。

[0251] つまり、ダミーパック89は、使用目的によってオーディオパックにも副映像パックにもビデオパックにもパディングパックもなり得る、ワイルドカードのようなパックである。

[0252] 図26は、図18のセル時間情報CTI1の内部構造を説明する図である。

[0253] 図18の説明でも触れたが、各セル時間情報 (CTI#m) はセル時間一般情報CTGI#mとセルVOBUデータブロックCVT#mで構成されている。[0254] セル時間一般情報は、図26の上半分に図示するように、(1) セルデータ一般情報と、(2) タイムコードと、(3) 後天的欠陥情報と、(4) セルビデオ情報と、(5) セルオーディオ情報と、(6) セル副映像情報とを含んでいる。

【0255】(1)のセルデータ一般情報は、セルIDと、そのセルの合計時間長と、セルデータ集合体の数と、セルデータ集合体記述子と、セル時間物理サイズと、そのセルの構成VOBU数の情報を含んでいる。

【0256】ここで、セルIDは各セル毎の独自のIDである。合計時間長はそのセル内の再生に要する全所要時間を示す。

【0257】セルデータ集合体数は、そのセル内でのセルデータ集合体記述子の数を示す。

【0258】セルデータ集合体記述子については、図33を参照して後述する。

【0259】セル時間物理サイズは、先天的欠陥場所も含めたセルが記録された情報記憶媒体上の記録位置サイズを示す。このセル時間物理サイズと合計時間長の情報を組み合わせることにより、そのセル内での先天的欠陥領域の大きさが分かり、実質的な転送レートの手想をすることができ、このセル時間物理サイズは、連続再生を保証できるセルの記録位置候補を定めるときに利用できる。

【0260】構成VOBU数は、そのセルを構成するVOBUの数を示す。

【0261】(2)のタイムコードデータは、そのセルを構成するVOBUのピクチャ番号1〜#nと、そのセルを構成するVOBUのECCブロック番号1〜#nを含んでいる。

【0262】このデータのタイムコードは、該当セル内のVOBU毎のピクチャ数(ビデオフレーム数：1バイトで表現)と、上記セルデータ集合体記述子で示される媒体上の記録位置でのVOBU毎の使用ECCブロック数(1バイトで表現)との組で表現される。この表現方法を採用することにより、(NTSCでいえば毎秒30枚あるフレーム毎にタイムコードを付す場合に比べて)タイムコードを非常に少ない情報量で記録することが可能になる。

【0263】このタイムコードを用いたアクセス方法については、図36を参照して後述する。

【0264】(3)の後天的欠陥情報は、そのセル中での後天的欠陥の数と後天的欠陥のアドレスの情報を含んでいる。

【0265】後天的欠陥の数は、そのセル内で後天的欠陥(図28参照)が発生したECCブロック数を示す。また、後天的欠陥アドレスは、後天的欠陥の存在位置をECCブロック毎にアドレス値で示したものである。セル再生時に欠陥が発生すると(つまりECCのエラー訂正に失敗すると)、その位置、欠陥ECCブロックのAVアドレスが、後天的欠陥アドレスに逐次登録される。

【0266】(4)のセルビデオ情報は、そのセルのビデオ情報の種類(NTSCかPALか等)、圧縮方式(MPEG2かMPEG1か、モーションJPEGか、

等)、ストリームIDおよびサブストリームID(主画面か副画面か：複数画面同時記録・再生時に利用)、最大転送レートなどの情報を含んでいる。

【0267】(5)のセルオーディオ情報は、オーディオ信号の種類(リニアPCMかMPEG1かMPEG2かドルビーAC-3か等)、標準化周波数(48kHzか96kHzか)、量子化ビット数(16ビットか20ビットか24ビット)などの情報を含んでいる。

【0268】(6)のセル副映像情報は、各セル内の副映像ストリームの数およびその記録場所を示す情報を含んでいる。

【0269】一方、セルVOBUデータは、図26の下半分に図示するように、そのセルを構成するVOBU情報#1〜#nを含んでいる。各VOBU情報は、VOBU一般情報と、ダミーバック情報と、オーディオ同期情報を含んでいる。

【0270】図26において、セル時間情報(CTI#m)内の屋々の情報内容を改めてまとめると、以下のようになる：

(1)セルデータ一般情報(個々のセルに関する一般的情報で、以下の内容を含む)：

(1.1)セルID(各セル毎の独自の識別子)
(1.2)合計時間長(セル内の再生に要する全所要時間)

(1.3)セルデータ集合体数(セル内でのセルデータ集合体記述子数)

(1.4)セルデータ集合体記述子(記述例は図33を参照して後述)

(1.5)セル時間物理サイズ(先天的欠陥場所も含めたセルが記録された情報記憶媒体上の記録位置サイズを示す。前述の「合計時間長」と組み合わせることで、セル内での先天的欠陥領域の大きさがわかり、実質的な転送レートの手想が付く。この情報は、別項で説明する「連続再生を保証できるセルの記録位置候補を定める」時に利用する。)

(1.6)構成VOBUの数(セルを構成するVOBU数)

(2)タイムコードデータ(詳細は後述)：

(3)後天的欠陥情報(セル内に検出された後天的欠陥情報で、以下の内容を含む)：

(3.1)後天的欠陥数(セル内で後天的欠陥が発生したECCブロックの数)

(3.2)後天的欠陥アドレス(図28に示す後天的欠陥の存在位置をECCブロック毎にAVアドレス値で示す。セルの再生時に欠陥が発生する毎に逐次登録して行く。)

(4)セルビデオ情報(以下の内容を含む)：

(4.1)映像信号種類(NTSCか、PALか)
(4.2)圧縮方式(MPEG2か、MPEG1か、モーションJPEGか)

(4.3)ストリームIDおよびサブストリームIDの情報(主画面か副画面か：複数画面同時記録・再生用)

(4.4)最大転送レート

(5)セルオーディオ情報(以下内容を含む)：

(5.1)信号種類(リニアPCMか、MPEG1か、MPEG2か、ドルビーAC-3か)

(5.2)標準化周波数

(5.3)量子化ビット数

(6)セル副映像情報(各セル内の副映像情報のストリーム数とその記録場所を示す。)

上記「タイムコードデータ」は、図26の上方に示すように、セル内のVOBU毎のピクチャ数(フレーム数：1バイトで表現)1〜#nと、前記「セルデータ集合体記述子」に示されるその情報記憶媒体上記録位置でのVOBU毎の使用ECCブロック数(1バイトで表現)1〜#nの組で表わされている。

【0271】この表記方法を用いることにより、タイムコードを非常に少ない情報量で記録することができ、以下にこのタイムコードを用いたアクセス方法について説明する(図36の中身については別項で説明する)。

【0272】1. 図36の録画再生アプリケーションからアクセスしたいセルIDとその時間が指定される；

2. 図36の映像管理レイヤはこの指定された時間から対応するピクチャ(ビデオフレーム)のセル開始位置からセル番号(フレーム番号)を割り出す；

3. 図36の映像管理レイヤは図26に示したセル先頭からのVOBU毎のピクチャ数(フレーム数)を順次累計算し、図36の録画再生アプリケーションが指定したピクチャ(フレーム)が先頭から何番目のVOBU内の更に何番目のピクチャ(フレーム)に該当するかを割り出す；

4. 図26のセルデータ集合体記述子と図18のアロケーションマップテーブルAMTからセル内の全データの情報記憶媒体上の記録位置を割り出す；

5. 上記「3.」で割り出したVOBU番号(#n)まで図26のVOBU(#n)のECCブロック数(#1〜#n)の値を加算し、該当するVOBU先頭位置でのAVアドレスを調べ；

6. 上記「5.」の結果に基づき直接該当するVOBU先頭位置へアクセスし、上記「3.」で求めた所定のピクチャ(フレーム)に到達するまでトレースする；

7. この時、アクセス先のVOBU内の1ピクチャ記録最終位置情報が必要な場合には、図27の1ピクチャ終了位置の情報を利用する。

【0273】図27は、図26のセルVOBUデータ(VOBU情報)の内部構造を説明する図である。

【0274】オーディオ情報に関する時間管理情報(PTS)は、図24に示すように、パケットヘッダの中に記録されている。しかし記録位置が管理防衛の低い所に記録されているため、この情報を取り出すためにはオー

ディオバックの情報を直接再生する必要がある、セル単位での映像情報の編集時には非常に時間がかかる。

【0275】この「セル単位編集時に時間がかかる」という問題に対処するために、図18のAVデータ制御情報DA210内に、オーディオ情報に対する同期情報を保持させている。この同期情報が、図27のオーディオ同期情報である。

【0276】図27において、VOBU情報は、MPEGエンコードされた映像情報の1ピクチャの終了位置を示すもので、1ピクチャの最終位置のVOBUの先頭位置からの差分アドレスで表現される(1バイト)。

【0277】ダミーバック情報は、各VOBU内に挿入されたダミーバック(図25)の数を示すダミーバック数(1バイト)と、そのVOBUの先頭からダミーバック挿入位置までの差分アドレス(2バイト)および個々のダミーバック数(2バイト)を含むダミーバック分布(ダミーバックの番号X2バイト)とで表現される。

【0278】オーディオ同期情報は、オーディオストリームのチャネル数を示すオーディオストリームチャネル番号(1バイト)と、1ピクチャ開始時刻と同時刻のオーディオバックが含まれるECCブロックのVOBU先頭からの差分アドレス値を示す1ピクチャオーディオ位置#1、#2、…(各1バイト)；最上位ビットで同時刻オーディオバックが含まれる位置の方向を指定…“0”で後方、“1”で前方)と、ECCブロック内において1ピクチャ開始時刻と同時刻のオーディオサンプリング位置のサンプリング番号を全オーディオバックの連番で係数表示した1ピクチャ開始オーディオサンプリング番号#1、#2、…(各2バイト)と、オーディオストリームとビデオストリームとの間の同期情報の有無を示すオーディオ同期情報フラグ#1、#2、…(各1バイト)と、このオーディオ同期情報フラグが「同期情報有り」を示すときにだけに各オーディオ同期情報フラグに付加されるもので対応VOBUに含まれるオーディオサンプリング数を示すオーディオ同期データ(2バイト)とで表現される。

【0279】図27の1ピクチャ開始時刻と同時刻のオーディオバックが含まれるECCブロックの、該当VOBUの先頭からの差分アドレス値が示される。

【0280】さらに、図27の1ピクチャ開始オーディオサンプリング番号#1、#2、…により、1ピクチャ開始時刻と同時刻のオーディオサンプリング位置の上記ECCブロック内サンプリング番号が、全オーディオバックの連番で係数表示される。

【0281】たとえビデオ編集時にセル内のAV情報が分割される場合において、そのセル内のVOBUに更に2分割されてそれぞれ分割された情報が再エンコードされる場合、図27の上記情報(1ピクチャ開始のオーディオ位置#1と1ピクチャ開始オーディオサンプリング番号#1)を用いることにより、再生音の途切れや再生チ

ャネル間で位相ずれのない分割をすることが可能となる。この点について、以下に具体例を挙げて説明する。

[0282] 通常のデジタルオーディオ録音機器の基準クロックの周波数ずれ量はおよそ0.1%程度と書われている。すると、たとえばデジタルビデオテープ(DAT)レコーダにより既に録画した音源情報をデジタルコピィにより既に録画したビデオ情報に重ね記録する場合、ビデオ情報とオーディオ情報間の基準クロックずれが0.1%程度ずれする可能性がある。この基準クロックのずれはデジタルコピィ(あるいはパーソナルコンピュータ等)を利用してのインリニア編集)を繰り返して行くうちに無視できたい大きさとなり、再生音の途切れあるいは再生チャネル間での位相ずれとなって現れる。

[0283] この説明での一実施形態では、オーディオ情報の基準クロックがずれてもビデオ情報とオーディオ情報を同期して再生できるように(あるいはマルチチャネル音声のチャネル間位相同期が取れるように)、オプションで同期情報も記録できる形をとっている。

[0284] すなわち図27のオーディオ同期情報において、オーディオストリームとビデオストリームの間、すなわち図27のオーディオストリームID(1、2、...)毎に設定できるようにしている。

[0285] このオーディオ同期情報がある場合には、そのオーディオ同期データ内に、各VOBU単位でオーディオサンプリング数(あるいは、再生時に、オーディオサンプリング数)が記載されている。この情報(オーディオサンプリング数)を利用して、再生時に、オーディオストリーム毎にVOBU単位でビデオ情報とオーディオ情報の同期をとることができるようになる。

[0286] 図28は、図26の欠陥情報に関連して欠陥の種類(先天的欠陥と後天的欠陥)を説明する図である。

[0287] 情報記憶媒体10上の欠陥に対しては、欠陥の発生時期に合わせて欠陥の種類を分け、それぞれの欠陥に応じて異なる位置に欠陥情報を記録している。

[0288] 情報記憶媒体上の欠陥領域検出方法としては、以下のものがある。

[0289] *検証(サーフィア) ... 情報の記録前に検査領域にランダムデータを記録し、そこを再生してECCエラーチェックを行って欠陥箇所を検出する。

[0290] *事前の再生チェック ... 情報の記録前に検査領域を再生する。情報記憶媒体表面にゴミや傷が付くと再生信号の検出量が減少するので、たとえば図5のアンブ213出力を検出し、特定レベル以上の場所を欠陥領域と見なすことで、チェックを行う。

[0291] *記録時のIDエラー ... 図8に示すように1セクタの最初にはエンボス構造のヘッダが存在する。記録時にはまずこのヘッダの情報と再生し、物理セクタ番号を確認後、同期コードおよび変調後信号を記録する。このときヘッダが再生できない場合をIDエラーと見なす。このときヘッダが再生できない場合をIDエラーと見なす。

ラーと呼び、情報記憶媒体上の欠陥の一種とする。

[0292] *再生時のエラー ... 記録完了後に再生し、ECCブロック内でのエラー訂正が不可能な領域を欠陥箇所と見なす。

[0293] 情報記憶媒体10上で映像情報を記録もしくは情報の更新を行う場合には、ECCブロック単位の事前の再生とECCブロック内の変更・再書き込みを行わず、新たな情報もしくは更新すべき情報をECCブロック(AVアドレス)単位で直接上書きする。

[0294] 記録前に事前に場所が分かっている欠陥箇所もしくは記録中に発見されたIDエラー箇所のことを、ここでは「先天的欠陥」と呼んでいる。この先天的欠陥の領域に対しては図13に示したスキッピング処理を行い、記録情報の保護を行う。

[0295] これに対し、

*記録時の記録条件の不適合によりききこみと情報記憶媒体上に記録されなかった、または記録後に発生して情報再生が不可能になったなどの原因から、記録後の再生時にECCエラー訂正が不可能になる場所が発生することもある。

[0296] この状態で発生した欠陥を「後天的欠陥」と呼ぶ。この後天的欠陥箇所に対しては情報の保護・補償は不可能となる。これに対してはユーザに映像を表示する側では、

*欠陥画面の前の画面を再度表示する；

*欠陥画面前後の画面を用いて間の画面を補間生成して表示する；

*欠陥画面の前の複数画面の表示速度を局所的に遅らせる
で欠陥画面の引き表示をする
などの補間処理が必要となる。

[0297] 図28は、上述した先天的欠陥および後天的欠陥に対する定義とその対応方法を表にしてまとめたものである。

[0298] 図29は、図23のビデオRAMファイルに含まれるAVファイルのアドレス(すなわちAVアドレス:AVA)と、図2の光ディスクの論理ブロック番号(LBN)・論理セクタ番号(LSN)・物理セクタ番号(PSN)との対応関係を説明する図である。

[0299] 情報記憶媒体10上の全記録領域は、2048バイト(2kバイト)を最小単位とする論理セクタに分割され、全論理セクタには論理セクタ番号(LSN)が連番で付けられている。情報記憶媒体10上の情報を記録する場合にはこの論理セクタ単位で情報を記録される。情報記憶媒体10上の記録位置はこの情報を記録した論理セクタの論理セクタ番号(LSN)で管理される。

[0300] 図29のAVアドレスがECCブロックサイズ32kバイトを最小単位としている理由については、図34を参照して後述する。

[0301] 図29において、物理セクタ番号PSN、論理セクタ番号LSN、論理ブロック番号LBNおよびAVアドレスAVAは、以下の内容を持つ：

*物理セクタ番号PSNは、最小単位が物理セクタサイズの2kバイト(2048バイト)であり、ディスク10のリーディングのリファレンス信号ゾーン(図5の基準信号ゾーン)から開始する。欠陥発生時は欠陥箇所でのPSNの欠陥が生じる。欠陥発生時の位置に拘わらずPSNはその媒体上で不変とされる。また欠陥に対する交換処理と連動してPSNが変わることない。PSNは媒体の内周面(リーディング面)から外周面(リーディング面)に向かって順次増加するように付番される。このPSNは、記録再生装置(ディスクドライブ)内のマイクロコンピュータ(MPU)により認知される。

[0302] *論理セクタ番号LSNは、最小単位が物理セクタサイズの2kバイトであり、ディスク10のデータエリア(図2の03000h)から開始する。欠陥発生時の交換処理によりLSNに欠陥あるいは重複番号が生じることがなく、その開始番号および最終番号は不変とされる。また欠陥に対する交換処理と連動して媒体上の対応番号付加位置が適宜変更される。また欠陥に対する交換処理と連動して番号付加位置が変化する。LSNはDMA情報(図6のDMA1~DMA4)に対応し、PSNに対して変化する。このLSNは、ファイルシステム(図36のUDF等)および記録再生装置(ディスクドライブ)内のMPUにより認知される。

[0303] *論理ブロック番号LBNは、最小単位が物理セクタサイズの2kバイトであり、ディスク10上のファイル構造開始位置から始まる。欠陥発生時の交換処理によりLBNに欠陥あるいは重複番号が生じることがなく、その開始番号および最終番号は不変とされる。また欠陥に対する交換処理と連動して媒体上の対応番号付加位置が適宜変更される。また欠陥に対する交換処理と連動して番号付加位置が適宜変更される。LBNはLSNの平行移動により番号変換される(LBN=LSN-LSNfis; LSNfisはLBN開始位置でのLSN)。このLBNは、ファイルシステム(図36のUDF等)および記録再生装置(ディスクドライブ)内のMPUにより認知される。

[0304] *AVアドレスAVAは、最小単位がECCブロックサイズの32kバイト(=16セクタ)であり、ディスク10上のAVデータ(図18のDA2)開始位置から始まる。欠陥発生時の交換処理によりAVAに欠陥あるいは重複番号が生じることがなく、その開始番号および最終番号は不変とされる。また欠陥に対する交換処理と連動して媒体上の対応番号付加位置が適宜変更される。また欠陥に対する交換処理と連動して番号付加位置が適宜変更される。AVAはLBNに対応して番号変換される(AVA=(LBN-LBNfis)+16; LBNfisはAVA開始位置でのLBN)。このAVAは、

[0305] 図29において、物理セクタ番号PSN、論理セクタ番号LSN、論理ブロック番号LBNおよびAVアドレスAVAは、以下の内容を持つ：

*物理セクタ番号PSNは、最小単位が物理セクタサイズの2kバイト(2048バイト)であり、ディスク10のリーディングのリファレンス信号ゾーン(図5の基準信号ゾーン)から開始する。欠陥発生時は欠陥箇所でのPSNの欠陥が生じる。欠陥発生時の位置に拘わらずPSNはその媒体上で不変とされる。また欠陥に対する交換処理と連動してPSNが変わることない。PSNは媒体の内周面(リーディング面)から外周面(リーディング面)に向かって順次増加するように付番される。このPSNは、記録再生装置(ディスクドライブ)内のマイクロコンピュータ(MPU)により認知される。

と設定する。

【0314】ところで、先天的欠陥に対して図13のスキッピング文書処理に合わせて情報記憶媒体10上のA Vアドレス設定位置が移動すると、情報記憶媒体10上で多数欠陥が生じた場合、A Vアドレスの番号設定順が情報記憶媒体10上の欠陥順に対して異なってしまう現象が生じる。

【0315】たとえば、図30の例において、

- 1) 映像情報新規記録前にAVアドレスの番号3ECCブロック分大端を発見 → スペアエリア724にA、B、C分AVアドレス位置を移動;
- 2) 映像情報重なり書き前に更にAVアドレスの番号3ECCブロック分大端を発見 → スペアエリア724に4、5、6分AVアドレス位置を移動;

3) 最後に、映像情報の重ね書きをする前に、スベアエリ
リア724内のAVアドレスC、4、5位置に新たに3
ECCブロック欠陥領域発生を検見 → スベアエリ
724内のAVアドレスBの後方3ECCブロック分
のAVアドレス設定位置を、AVアドレス6の後ろ側に
ずらす：

と言うように、時間的にずれて複数回、先天的欠陥が発生した場合に、情報記憶媒体上の並びに沿って見たときのAVアドレスは

0. 1. 2. 3. 7. 8. 9. D. E. F. A. B.
6. C. 4. 5

の順番に設定してしまう。

【0316】この情報に対し

書きする場合、記録・再生の

記録可能箇所を情報記憶媒体10上で配置順に従って
記録する必要性が生じる。従って、情報記憶媒体上の配
置順に従ったAVアドレス設定マップが必要になる。こ
のAVアドレス設定マップが、図18のアロケーション
マップテーブルAMTであり、これが情報記憶媒体10
に記録される。

【0317】このアロケーションマップテーブルAMTは、図18に示すように、ユーザエリアアロケーション記述子UAD、スベアリアロケーション記述子SAOおよびアドレス変換テーブルACTという3つの領域に区分されている。

【0318】図30から分かるように、AVアドレスの配置順は、ユーザエリア723内では情報記憶媒体10上の配列順に一致し、スベアエリア724内では情報記上上の配列順と一致していない。従って、ユーザエリア723内ではAVアドレス配置情報を圧縮して記録することができる。

【0319】すなわち欠陥領域も含めてAVアドレッシング位置が連続して続く領域をエクステンツ(集合体)と見做す。エクステンツは、ユーザエリア集合体記述子UED(*,*)で表現する。これは

45

ステントのサイズは1個のゾーンサイズより小さい)と
言う制約条件も付加している。

【0327】図7に示すように1個のゾーン内に存在するECCブロック数は比較的少ないので、ユーザエリア集合体記述子に記述されるECCブロックサイズ(ECCブロック数)としては、図3-1に示すように、2バイトのみの表現で充分となる。

【0328】このように「ユーザエリア集合体（ユーザエリアエクステンツ）」はゾーン間にまたがらないと定義する。ユーザエリア集合体は記述子の記述に必要な総バイト数（サイズ）が低減でき、その分アプリケーションマップテーブルAMTのサイズが小さくなる。その結果、ビデオオブジェクトに対する記録容量を相対的に増加させることが可能である。

【0329】ところで、この発明の情報記憶媒体10では、図18に示すように、AVファイル(DA2)と通常のコンピュータ用のファイル(DA1、DA3)が混在記録できるようにしている。

【0330】したがって、図30の例に示すように、スベアエリア724内にコンピュータエリアの交番箇所が混入する場合がある。

【0331】この場所をAVデータの欠陥箇所と区別するため、図31に示すように、PC（パーソナルコンピュータ）使用集合体記述子も記述できるようにしてある。

【032】このPC使用集合体記述子の値は、たとえ図31に示すようにFFFFEとする。(図30および図31中のPEDは、パーソナルコンピュータのエクステン・ディスクリプタの頭文字を取ったものである。)

なお、図7から分かるように、DVD-RAMディスクでは記録可能領域が24ゾーンに分割されている。従って各ゾーンの境界が分かるように、図31の図面では、次ゾーン開始マークとしてFFFFFFFFCといった識別子も設定している。図30および図31中のZSMは、あるゾーンのスタート・マークの頭文字を取ったものである。

以上述べた各集合体記述子 (エクスプレント・ディスタリブタ) の内容と記述方法は、図 31 の一覽表にまとめ記述されている。この一覽表は、基本的には、情報記述媒体 10 の配列に従って、ECCブロック単位で各集合体記述子 (エクスプレント・ディスタリブタ) を順次配置した形になっている。

【0333】図65は、図2の光ディスクに記録される情報の階層構造の他の例（図18のアロケーションマップテーブルAMTと異なる内容のアロケーションマップテーブルAMTを持つ例）を説明する図である。

【0334】図18に示した構造でのスペアエアアロケーション記述子SADは、図30に示すように、各ECCブロック毎にAVアドレスや先天的不妊状況を記述

(24)

する必要がある。そのためAVデータエリアDA2内の管理領域(制御情報DA21)内のデータ量が増大する。その反面、図7から分かるように、ユーザエリア723に対するスベアエリア724の容量はおよそ1/19しかない。

【0335】このような状況から、映像情報記録方法の他の実施方法として

* 先天的欠陥が生じた時の交替処理方法としてはスキップピング交替処理を行う：

* 先天的欠陥が生じた時の交替処理としてスベアエリア
724へのAVアドレスおよび論理セクタ番号（と論理
ブロック番号）の付け替えのみ行う；

*スベアリア724へは情報(映像情報等)の記録を行わない;

と云う使い方もある。

【0336】この実施方法では、情報（映像情報等）の記録はユーザエリア723内のみで行うためスベアリアロケーション記述子SADでECCブロック毎の集合体記述子（エクステンディブル）の記述が必要となり、管理領域（制御情報DA21）の情報量が大幅に減る。

【0337】図66は、図2の光ディスクに先天的欠陥がある場合の先天的欠陥アロケーション記述子とアロケートされないスペース記述子の記述方法を説明する図である。

【0338】以下、図65および図66を参照して、映像情報（AVデータ）等の記録をユーザエリア723内のみで行う場合のユーザエリアアロケーション記述子SAD（図30）に対する応用例を説明する。

【0339】図65に示すように、先天的欠陥位置情報
の管理方法として先天の欠陥アロケーション記述子PD
ADを用い、来記録場所情報の管理方法としてアローケ-
ーションされたスペース記述子(Unallocated Space Descri-
tor)USDを利用する。その具体的な管理情報内容
について、図66を用いて説明する。

【0340】ユーザエリア723内のAVデータエリアDA2内に欠陥箇所が発生した場合、交替処理により自動的にスベリア724内に交替箇所が作成され、欠陥箇所事前に設定されたAVアドレスや論理セクタ番号、論理ブロック番号がそのままスベリア724の交替箇所に移される。

【0341】映像情報等を記録する場合には、このユーザエリア723内の欠陥箇所を飛ばしてその直後の記録箇所へ記録が行われる。

【0342】前述したように映像情報等の記録は、スベアエリア723内だけに限られるため、スベアエリア724内には映像情報等の記録は行わず、未記録のまま放置されている。従ってこのスベアエリア724内の欠陥位置管理や未記録領域管理は不要となり、この場所内での管理情報は持たない。

【0343】図30のユーザエリアアロケーション記述子UADでは先天的欠陥位置情報を明記せず、ユーザエリア集合体記述子UEDで指定されないAVアドレスを先天的欠陥位置と判定していた。

【0344】それとは異なり、図65の先天的欠陥アロケーション記述子PADでは、図66に示すように、先天的欠陥位置で事前に設定されたAVアドレスを3バイトずつ並べて記述する。

【0345】従って、先天的欠陥アロケーション記述子PADに指定されていないAVアドレスが利用可能な場所と認識される。

【0346】また、図30のユーザエリアアロケーション記述子UADでは、図31に示すように、ユーザエリア集合体記述子UEDの先頭AVアドレスの最上位ビットに既記録（既使用＝“0”）、未記録（未使用＝“1”）の識別フラグを持たせていた。

【0347】それとは異なり、図65のアロケートされないスペース記述子USDでは、未記録場所のAVアドレスを示す。この未記録場所を示すアロケートされないスペース記述子USDは先天的欠陥場所を考慮に入らず、連続したAVアドレスのつながりを示す集合体（エクステン）毎に場所指定を行う。

【0348】すなわち、集合体（エクステン）内のECCブロック数を前歩の2バイトで表現し、その集合体（エクステン）の先頭のAVアドレスを3バイトで表現し、両者を1組の集合体（エクステン）情報とする。

【0349】今までの説明では各AVファイル独自のAVアドレスを持ち、このAVアドレスを管理情報（制御情報DA21）に利用してきた。しかしそれに限らず管理情報（制御情報DA21）に例えば論理ブロック番号を利用することでもできる。すなわち、情報記録時の基本単位を2048バイト毎の論理ブロック単位とし、アドレスに論理ブロック番号を用いてアロケーションマップテーブルAMTやセル時間制御情報CTCIを記述することが可能である。

【0350】図32は、図18の制御情報DA21に含まれる情報の階層構造を例示する図である。

【0351】図19または図24のセルは、再生データを開始アドレスと終了アドレスとで指定した再生区間を示す。また、図19のプログラムチェーンPGCIは、セルの再生順序を指定した一連の再生実行単位である。図19のビデオオブジェクトセットVOBSの再生は、その再生区間を指定した一連の再生実行単位によって決定される。

【0352】図32のAVデータ制御情報DA210は、このようなプログラムチェーンPGCの制御情報PGCIを持つ。このPGC制御情報PGCCIは、PGC情報管理情報PGC_MAIと、n個（1個以上）のPGC情報サーチャポイント、k個（1個以上）のP

GC情報とで構成される。

【0353】PGC情報管理情報PGC_MAIには、PGCの数を示す情報が含まれる。PGC情報サーチャポイントは各PGC情報PGCIの先頭をポイントするもので、このサーチャポイントにより対応PGC情報PGCIの検索が容易に行えるようになっている。

【0354】各PGC情報PGCIはPGC一般情報とm個のセル再生情報を含む。このPGC一般情報はPGCの再生時間やセル再生情報の数を含む。

【0355】図33は、図26の説明で触れた「セルデータ集合体記述子（セルデータ・エクステン・ディスタリブタ）」の記述内容の一例を示す。ここでは、使用可能なECCブロックの配列順で、同一セルに関する記録情報の塊を、1個のセルデータ集合体（セルデータエクステン）としている。

【0356】図33は、特定のセル#1が別のセル#2によって分断されていない限り、1個のセルデータ集合体とみなす。具体的記述方法としては、セルデータ集合体の長さ（セルデータ集合体が記録されているECCブロック数）を「2バイト」で表現し、セルデータ集合体の先頭のAVアドレスを「3バイト」で表現し、両者を続けて並べて記述する。すなわち、

CE D（*、*）と表現する。

【0357】図33に示すように、1個のセルを構成する全てのセルデータ集合体を並べて記述した記述文がセルデータ集合体記述子となる。この記述子によりセルが記録されている全AVアドレスの分布がわかり、アクセスが容易となる。

【0358】また、セルデータ集合体の長さとしてセルデータ集合体の先頭のAVアドレスを組にして並べて記述することにより、情報記録媒体10上に連続して記録された箇所が多い場合には、セルデータ集合体記述子の記述に必要なバイト数が減り、セル時間一般情報（#m）に必要なデータ量が減り、その分、ビデオオブジェクトA22に使用できる記録容量が相対的に増加する。

【0359】なお、図33に示すように情報記録媒体10の配列に沿って見た対応AVアドレス番号は不連続な順番に並ぶことが多い。が、この発明の実施形態では図18に示すようにアロケーションマップテーブルAMTを持つことにより、セルデータ集合体記述子において先頭のAVアドレスを設定するだけでセル内の全データの情報記録媒体上の記録位置を特定することができ、このことは、AVアドレスがECCブロック単位となっていることと相まって、この発明の大きな特徴となっている。

【0360】次に、図34を参照してAVアドレスの最小単位であるECCブロック位置と図24>に示したビデオオブジェクトユニットVOBUとの間の位置がずれ、この問題点について説明する。

【0361】図34のデータ変更領域に新たな情報の記

録もしくは情報の更新を行う場合には、VOBU#gの先頭位置に掛かるECCブロックの再生；

2) 上記ECCブロックのディンクリープ；

3) 上記ECCブロック内のデータ変更領域に関する部分の情報変更；

4) 上記ECCブロック内のエラー訂正符号の付け替え；

5) 変更後の情報の上記ECCブロック位置への重ね書き；

といった別様な処理が必要となる。すると、毎秒30枚のフレームレートが要求されるNTSCビデオ録画における連続記録処理が阻害される。

【0362】さらに、情報記録媒体（DVD-RAMディスク10）の表面にゴミや傷があった場合、再生処理よりも記録処理の方が大きく影響を受ける。

【0363】すなわち、上記1）～5）の処理を受けるECCブロックの位置近傍にゴミや傷があった場合、それまでの連続記録VOBU#gの再生が行われていたのにECCブロックの書き替え処理により情報欠陥が発生し、VOBU#gの再生が不可能になってしまう場合がある。

【0364】またVOBU#gとは関係ないデータ変更領域での情報の書き替えを行う毎にVOBU#gの先頭位置の書き替えが必要となる。DVD-RAMディスクの記録を行うに用いられる相変換記録値は何度も繰り返しの記録を行うと特性が劣化し、欠陥が増加する傾向を持つ。従って本来必要のない場所（図34ではVOBU#gの先頭部分）の書き換えはなるべく減らすことが望ましい（この書き換えは図18の制御情報書き換え回数CIR WNsに記録しておくことができる）。

【0365】以上の理由から、毎秒30枚のフレームレートでの連続記録処理の保証と不要箇所の書き換え回数を減らす等の目的のために、この発明では、図24に示すように、VOBU記録単位をECCブロック（32kバイト）の整数倍にしている。これを32kバイトラインという。

【0366】この32kバイトラインのために、つまり各VOBUのサイズがデータ変更の前後で32kバイトの整数倍になるように、各VOBUに適当なサイズのダミーパック（図25）を挿入している。

【0367】上記の条件（記録単位をECCブロックの整数倍にする32kバイトライン）に基づきこの発明で新規に設定したAVアドレス番号の設定方法について、他の論理ブロック番号付け方と比較した表を図29に示す。

【0368】ファイルシステムで用いる論理ブロック番号との換算を容易にするため、情報記録媒体10上で発生した欠陥に対する交換処理による欠番や重複番号は避けるようになっている。

【0369】映像情報を記録する場合には、情報記録媒体上の欠陥に対して図13のスキッピング交換処理を行う。このとき、交換処理により、AVアドレスの設定場所が情報記録媒体10上で移動する。

【0370】AVアドレス番号を「AVA」、論理ブロック番号を「LBN」、AVファイル開始位置での論理ブロック番号LBNを「LBNa v」と記号化すると、論理ブロック番号とAVアドレス番号との間には、以下の関係がある：

$$AVA = (LBN - LBNa v) \div 16$$

ここで16で割った時の小数点以下の値は全て切り捨てとする。

【0371】図35は、録画後にデータ変更のあったセル中に前記ダミーパックを挿入することにより、前述32kバイトラインが実行された場合を示している。すると、セル内のビデオオブジェクトユニットVOBUの境界位置とこのセル内のデータ構成するECCブロック（16セクタ32kバイト）の境界位置とが一致する。

【0372】そうすれば、その後データを書き替える場合もECCブロック単位で書き（オーバーライト）できる（ECCのエンコードをやり直す必要がない）。しかも、AVアドレスがECCブロックを単位としているので、録画後の書き（インサート編集等）がなされてもアドレス管理は容易である。この書き換えはデータ変更のないVOBU#eには関係なく行われるので、データ変更領域の書き換えが原因でVOBU#gのデータが再生不能になる恐れもない。

【0373】なお、ダミーパックを挿入しなくても各VOBUのサイズがデータ変更の前後で32kバイトの整数倍となっているときは、32kバイトラインという目的のためにダミーパックをあえて追加する必要はない。しかしダミーパックは32kバイトライン以外の使い道もある（アプタレーコーディング用の予備エリア等）ので、32kバイトラインをしないに拘わらず適当な数のダミーパックを挿入することは好ましい。

【0374】次に、この発明で利用される情報処理機器（制御システム）の階層構造の説明を行う。図36は、情報記録媒体（DVD-RAMディスク等）に記録される情報を扱う情報処理機器（パーソナルコンピュータ等）内の、システム階層と個々の管理対象情報との関係を示している。

【0375】具体的には、このシステム階層は、1番目に「録画再生アプリケーション」の階層を持ち、2番目に「映像管理レイヤ」の階層を持ち、3番目に「I/Oマネージャ」の階層を持ち、4番目に「ファイルシステム（UDF等）」の階層を持ち、5番目に「デバイスドライバ」の階層を持ち、6番目に「ハードウェア（記録再生装置）」の階層を持つ。

【0376】最上位階層の「録画再生アプリケーション

ン」は、映像情報（AVフォーマットのデータ）に関する録画・再生処理を行なう機能を担うもので、セルあるいはPGCを管理対象としている。ここでは処理単位としての時間が用いられ、欠陥管理は行われない。

【0377】2番目の階層の「映像管理レイヤ」は、AVフォーマット内の映像を制御する機能を担うもので、AVアドレスおよびセル内構造を管理対象としている。ここでは処理単位として映像フレームが用いられ、欠陥管理も行われる。すなわち、記録および再生の連続性を確保するために情報記憶媒体（DVD-RAMディスク等）上の欠陥位置も管理考慮される。

【0378】3番目の階層の「I/Oマネージャ」は、システムと情報記憶媒体（DVD-RAMディスク等）との間のインターフェイス処理機能を担当するもので、媒体に記録されるファイル（図23のAVファイル等）を管理対象としている。ここでは処理単位としてファイルが用いられ、欠陥管理は行われない。

【0379】4番目の階層の「ファイルシステム」は、主にファイル単位での記録・再生のアドレス制御機能を担当するもので、情報記憶媒体（DVD-RAMディスク等）に割り当てられた論理ブロック番号LBNおよび論理セクタ番号LSN（図29参照）を管理対象としている。ここでは処理単位としてファイルが用いられ、欠陥管理は行われない。

【0380】5番目の階層の「デバイスドライバ」は、システム側からの記録再生装置（DVD-RAMドライバ等）の動作制御機能を担当するもので、情報記憶媒体（DVD-RAMディスク等）に割り当てられた論理セクタ番号LBNを管理対象としている。ここでは処理単位としてセクタサイズ（2kバイト）が用いられ、欠陥管理は行われない。

【0381】6番目の階層の「記録再生装置」は、情報記憶媒体（DVD-RAMディスク等）に対する単純記録および単純再生を実行する機能を担うもので、情報記憶媒体に割り当てられた物理セクタ番号PSN（図29参照）を管理対象としている。ここでは処理単位として映像フレームが用いられ、欠陥管理も行われる。

【0382】次に、図36のシステム階層とこの階層が適用されるハードウェア（図52を参照して後述するパーソナルコンピュータ等）との関係を簡単に説明する。

【0383】図36のシステム階層のうち、録画再生アプリケーションからデバイスドライバまでのプログラムに就いた処理の実行は、図52のPCのメインCPU11が行なう。また図36の最下行に示された情報記録再生装置（内部構成は図示せず）は、図52のDVD-ROM/RAMドライバ140に対応している。したがって、それに限らず、図36の情報記録再生装置を図52のCD-ROMドライバ122に対応させることもでき、図36のシステム階層のうち、I/Oマネージャ

【0396】<10>記録中記録状況をモニターし、IDエラーをチェックする。

【0397】（注）記録時のIDエラーについて：図8に示すように、1セクタの最初にはエンボス構造を有したヘッダが存在する。記録時にはまずこのヘッダ情報を再生し、物理セクタ番号を確認後、同期コード、変調後信号を記録する。その際、ヘッダが再生できない場合IDエラーと呼び、情報記憶媒体上の欠陥の一種になる。

【0398】<11>上記<10>のIDエラーが検出された場合、IDエラー発生情報を情報記録再生装置（図52のドライバ140等）から受け取り、スキッピング交差処理（図13）を実行させるとともに、その情報を基に逐次アロケーションマップテーブルAMT（図18）に先天的欠陥（図28）の情報を追記して行く。

【0399】<12>上記<11>の記録処理が完了すると、追加加工後のセル#3の情報を記録したAVアドレスの既使用登録を、アロケーションマップテーブルAMTに対して行う。

【0400】<13>最後に、図36のデバイスドライバを制御して、情報記憶媒体10のDMA管理領域（図6のDMA1 & DMA2 & DMA3 & DMA4）にスキッピング交差処理情報を記録させる。

【0401】セル#3の映像情報を削除する方法としてPGC制御情報PGCCI（図18）に対してデータ変更処理を実施する。

【0402】<22>セル時間制御情報CTCI（図18）からセル#3に関する情報を削除する。

【0403】<23>アロケーションマップテーブルAMT（図18）内のAVアドレスリストにおいて、セル#3が使っていたAVアドレスを「未使用」に変更する。

【0404】<24>もしセル#3に関する後天的欠陥アドレス（図26）が登録されていた場合には、その欠陥箇所を先天的欠陥に変更して、疑似的なスキッピング交差処理を行い、その結果をアロケーションマップテーブルAMT（図18）に登録する。

【0405】その後、登録された情報に使いデバイスドライバ（図36）を制御して、情報記憶媒体10のDMA管理領域（図6のDMA1 & DMA2 & DMA3 & DMA4）にスキッピング交差処理情報を記録させる。

【0406】図36のファイルシステムでは、情報記憶媒体10上での追記・更新情報の記録位置制御を行っているが、ファイルコントロールではファイル単位の論理ブロック番号情報しか管理していない。

【0407】一方、図4も含めた映像情報の録画・再生処理を行うためには、図24で示したように、映像情報の最小単位であるセル単位での情報記憶媒体10上の位置制御が必要となる。

【0408】また、映像情報の連続記録条件および連続再生条件ともに満足することも必要条件となる。情報記憶媒体10では表面のごみ、傷による欠陥が状況発生する。その欠陥に対する交差処理として映像情報に対しては図13に示すスキッピング交差処理が行われる。

【0409】しかしUDF（ユニバーサルディスクフォーマット）に限らずFAT（ファイルアロケーションテーブル）、NTFS（ニューテクノロジーファイルシステム）、UNIX（登録商標）（汎用オペレーティングシステムのユニクス）などのファイルシステムでは、情報記憶媒体上の欠陥管理は行っていない。

【0410】別項で行なうUDFについての説明（第37図～第46図）でも、論理セクタ番号空間や論理ブロック番号空間では欠陥がないものとして番号設定を行っている。

【0411】しかし、広い領域に渡り連続して欠陥が生じた場合には、そこで映像情報の連続記録もしくは連続再生が不可能となる。

【0412】以上のことから、連続記録・連続再生を満足するDVDビデオレコーディングシステムでは、

*映像情報の連続記録・連続再生を可能にするための、情報記憶媒体10上の欠陥位置も考慮に入れた記録再生管理；および

*ファイル単位ではなく、それより小さい単位（たとえばセル単位）での情報の記録再生管理；という2つの管理機能を持ったシステム階層が必要となる。

【0413】しかし、業務用（編集用）ビデオプレーヤーの例から明らかに、一般の録画再生関連アプリケーションソフトでは、図36に示すようなタイムコードを用いた上位の録画・再生処理を行うが、情報記憶媒体（ビデオテープ）上の欠陥管理を行わない。

【0414】また、従来のコンピュータシステムでは、記録・再生時の連続性確保の必要性がないため、この連続性は考慮されていない。

【0415】そこで、この発明では、ファイルシステム（図36のUDF）の上位階層「映像管理レイヤ」を新たに設け、ここで欠陥管理も含めた情報記憶媒体10上の記録・再生位置の管理および制御を行っている。

【0416】次に、図36のシステム階層の4番目に記載されたファイルシステムで扱われるところの、情報記憶媒体上の情報内容について、説明する。このファイルシステムの代表例として、現在DVDに採用されているUDF規格について説明を行う。

【0417】初めに、DVDで採用されているUDFフォーマットについて説明する。

【0418】<<<UDFの概要説明>>>
<<UDFとは何か>>>UDFとはユニバーサルディスクフォーマットの略で、主にディスク状態情報記憶媒体に

における「ファイル管理方法に関する規約」を示す。
[0419] CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ビデオ、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAM等は、国際標準規格である「ISO9660」で規格化されたUDFフォーマットを採用している。

[0420] ファイル管理方法としては、基本的にルートディレクトリを親に持ち、ツリー状にファイルを管理する階層ファイルシステムを前提としている。

[0421] ここでは主にDVD-RAM規格に準拠したUDFフォーマットについての説明を行うが、この説明内容の多くの部分はDVD-ROM規格内容とも一致している。

[0422] <<UDFの概要>>

<情報記憶媒体へのファイル情報記録内容>情報記憶媒体に情報を記録する場合、情報のまとまりを「ファイルデータ」と呼び、ファイルデータ単位で記録が行われる。個々のファイルデータは、他のファイルデータと識別するため、ファイルデータ毎に独自のファイル名が付加されている。

[0423] 共通な情報内容を持つ複数のファイルデータ毎にグループ化すると、ファイル管理とファイル検索が容易になる。この複数のファイルデータ毎のグループを「ディレクトリ」と呼ぶ。「フォルダ」と呼ぶ。各ディレクトリ（またはフォルダ）毎に独自のディレクトリ名（またはフォルダ名）が付加される。

[0424] さらに、複数のディレクトリ（フォルダ）を集めて、その上の階層のグループとして上位ディレクトリ（上位フォルダ）でまとめることができる。ここでファイルデータとディレクトリ（フォルダ）を総称して「ファイル」と呼ぶことにする。

[0425] 情報を記録する場合には (イ) ファイルデータの情報内容そのもの、(ロ) ファイルデータに対応したファイル名：および (ハ) ファイルデータの保存場所（どのディレクトリの下に記録するか）に関する情報を全て情報記憶媒体（たとえば図1のディスク10）上に記録する。

[0426] また、各ディレクトリ（フォルダ）に対する (ニ) ディレクトリ名（フォルダ名）：および (ホ) 各ディレクトリ（フォルダ）が属している位置（つまりその親となる上位ディレクトリ/上位フォルダの位置）に関する情報も、すべて情報記憶媒体（10）上に記録する。

[0427] 図37は、図23の階層ファイルシステム構造と情報記憶媒体（DVD-RAMディスク10）に記録された情報内容との間の基本的な関係を説明する図である。図37は、その上側に階層ファイルシステム構造の簡単な例を示し、その下側にUDFに基いたファイルシステム内容の一例を示している。

[0428] <階層ファイルシステム構造の簡単な例>小型コンピュータ用の汎用オペレーティングシステム

(OS) であるUNIX、MacOS（登録商標）、MS-DOS（登録商標）、Windows（登録商標）など、ほとんどのOSのファイル管理システムは、図37あるいは図43に例示するようなツリー状の階層構造を持つ。

[0429] 図37において、1個のディスクドライブ（たとえば1台のハードディスクドライブHDDが複数）のパーティションに区別されている場合には、各パーティション単位を1個のディレクトリとして考える。図37にはその全体の親となる1個のルートディレクトリ401が存在し、その下にサブディレクトリ402が属している。このサブディレクトリ402の中にファイルデータ403が存在している。

[0430] 実際にはこの例に限られず、ルートディレクトリ401の直下下にファイルデータ403が存在したり、複数のサブディレクトリ402が直列につながったり、複数の階層構造を持つ場合もある。

[0431] <情報記憶媒体上のファイルシステム記録内容>ファイルシステム情報は論理ブロック単位（または論理セクタ単位；図36参照）で記録され、各論理ブロック内に記録される内容としては、主に、次のようなものがある：

* ファイルID：ディレクトリFID（ファイル情報を示す記述文）…ファイルの種類やファイル名（ルートディレクトリ名、サブディレクトリ名、ファイルデータ名など）を記述しているもの。ファイルID記述子FIDの中に、それに続くファイルデータのデータ内容や、ディレクトリの中央に関する情報が記録されている位置も記述されている。

[0432] * ファイルエントリFIE（ファイル内容の記録場所を示す記述文）…ファイルデータの内容やディレクトリ（サブディレクトリなど）の中央に関する情報が記録されている情報記憶媒体上の位置（論理ブロック番号）などを記述しているもの。

[0433] 図37の中央部分は、図37の上側に示すようなファイルシステム構造の情報を情報記憶媒体10に記録したときの、記録内容を例示している。以下、この例示内容を具体的に説明する。

[0434] * 論理ブロック番号「1」の論理ブロックには、ルートディレクトリ401の中央が示されている。

[0435] 図37の例では、ルートディレクトリ401の中にはサブディレクトリ402のみが入っている。このため、ルートディレクトリ401の中央としては、サブディレクトリ402に関する情報がファイルID記述子（FID）404で記載されている。なお、図示しないが、同一論理ブロック内に、ルートディレクトリ401自身の情報もファイルID記述子の文で並記されている。

[0436] このルートディレクトリ401のファイル

ID記述子404中に、サブディレクトリ402の中央が何処に記録されているかを示すファイルエントリ（FIE）405の記録位置が、ロングアロケーション記述子（LAD（2））で記載されている。

[0437] * 論理ブロック番号「2」の論理ブロックには、サブディレクトリ402の中央が記録されている位置を示すファイルエントリ405が記録されている。

[0438] 図37の例では、サブディレクトリ402の中にはファイルデータ403のみが入っている。このため、サブディレクトリ402の中央は、実質的にはファイルデータ403に関する情報が記録されているファイルID記述子406の記録位置を示すことになる。

[0439] ファイルエントリ405では、その中のショートアロケーション記述子で3番目の論理ブロックにサブディレクトリ402の中央が記録されていることが記述（AD（3））されている。

[0440] * 論理ブロック番号「3」の論理ブロックには、サブディレクトリ402の中央が記録されている。

[0441] 図37の例では、サブディレクトリ402の中にはファイルデータ403のみが入っているもので、サブディレクトリ402の中央としてファイルデータ403に関する情報がファイルID記述子406で記録されている。なお、図示しないが、同一論理ブロック内には、サブディレクトリ402自身の情報もファイルID記述子の文で並記されている。

[0442] ファイルデータ403に関するファイルID記述子406の中に、このファイルデータ403の中央が何処に記録されているかを示すファイルエントリ407の記録位置が、ロングアロケーション記述子（LAD（4））で記載されている。

[0443] * 論理ブロック番号「4」の論理ブロックには、ファイルデータ403の内容（408、409）が記録されている位置を示すファイルエントリ407が記録されている。

[0444] ファイルエントリ407内のショートアロケーション記述子により、ファイルデータ403の内容（408、409）が、5番目と6番目の論理ブロックに記録されていることが記述（AD（5）、AD（6））されている。

[0445] * 論理ブロック番号「5」の論理ブロックには、ファイルデータ403の内容408が記録されている。

[0446] * 論理ブロック番号「6」の論理ブロックには、ファイルデータ403の内容409が記録されている。

[0447] <図37の情報に基いたファイルデータへのアクセス方法>上述したように、ファイルID記述子FIDとファイルエントリFIEには、それに続く情報が記録してある論理ブロック番号が記録してある。

[0448] ルートディレクトリから階層を下りながらサブディレクトリを理由してファイルデータへ到達するのと同様に、ファイルID記述子FIDとファイルエントリに記述してある論理ブロック番号に従って、情報記憶媒体10上の論理ブロック内の情報を順次再生しながら、目的のファイルデータの内容にアクセスする。

[0449] つまり図37に示したファイルデータ403にアクセスするには、まず始めに1番目の論理ブロック情報を読み、その中のLAD（2）に従って2番目の論理ブロック情報を読み、その中のLAD（2）に従って3番目の論理ブロック402の中央に存在しているファイルID記述子406の記録位置を示すことになる。

[0449] ファイルエントリ405では、その中のショートアロケーション記述子で3番目の論理ブロックにサブディレクトリ402の中央が記録されていることが記述（AD（3））されている。

[0450] * 論理ブロック番号「3」の論理ブロックには、サブディレクトリ402の中央が記録されている。

[0451] <<UDFの各記述文（記述子/ディレクトリ）の具体的な内容説明>>>

<<論理ブロック番号の記述文>>

アロケーション記述子…前記情報記憶媒体上のファイルID記述子FIDやファイルエントリなどの一部に含められ、その後に続く情報が記録されている位置（論理ブロック番号）を示した記述文をアロケーション記述子と呼ぶ。

[0452] アロケーション記述子には、示すロングアロケーション記述子とショートアロケーション記述子がある。

[0453] <ロングアロケーション記述子>図38は、情報記憶媒体上の連続セクタ集合体（エクステン）の記録位置を表示するロングアロケーション記述子の記述内容を説明する図である。

[0454] ロングアロケーション記述子LAD（論理ブロック番号）は、エクステン1の長さ410と、エクステンの位置411と、インプリメンテーション使用412とで構成されている。

[0455] エクステンの長さ410は論理ブロック数を4バイトで表示したものであり、エクステンの位置411は該当する論理ブロック番号を4バイトで表示したものであり、インプリメンテーション使用412は演算処理に利用する情報を8バイトで表示したものである。

[0456] ここでは、記述を簡略化するために、「LAD（論理ブロック番号）」といった略号をロングアロ

ケーション記述子の記述に用いている。

【0457】<ショートアロケーション記述子>図39は、情報記憶媒体10上の連続セクタ集合体（エクステン）の記録位置を示すショートアロケーション記述子の記述内容の説明する図である。

【0458】ショートアロケーション記述子AD（論理ブロック番号）は、エクステン中の長さ410と、エクステントの位置411とで構成されている。

【0459】エクステントの長さ410は論理ブロック数を4バイトで表示したものであり、エクステントの位置411は該当する論理ブロック番号を4バイトで表示したものである。

【0460】ここでは、記述を簡潔化するために、「AD（論理ブロック番号）」といった略号をショートアロケーション記述子の記述に用いている。

【0461】<アロケートされないスペースエントリ>図40は、情報記憶媒体上の未記録連続セクタ集合体（未記録エクステン）を検索するものでアロケートされないスペースエントリ（Unallocated Space Entry；略してUSE）として使用される記述文の内容を説明する図である。

【0462】アロケートされないスペースエントリとは、情報記憶媒体10の記録領域内での「記録済み論理ブロック」か「未記録論理ブロック」かを表すスペーステーブル（図44～図46参照）に用いられる記述文である。

【0463】このアロケートされないスペースエントリUSEは、記述タグ413と、ICBタグ414と、アロケーション記述子列の全長415と、アロケーション記述子416とで、構成されている。

【0464】*記述タグ413は記述内容の識別子を表すもので、この例では「263」となっている。

【0465】*ICBタグ414は、ファイルタイプを示す。

【0466】ICBタグ内のファイルタイプ=1はアロケートされないスペースエントリUSEを意味し、ファイルタイプ=4はディレクトリを表し、ファイルタイプ=5はファイル名を表している。

【0467】*アロケーション記述子列の全長415は、アロケーション記述子列の総バイト数を4バイトで表している。

【0468】*アロケーション記述子416は、各エクステント（セクタ集合体）の媒体10上の記録位置（論理ブロック番号）を列記したものである。たとえば、AD（*）、AD（*）、……、AD（*）のように列記される。

【0469】<ファイルエントリ>図41は、図23または図37のように階層構造を持ったファイル構造内で、指定されたファイルの記録位置を表示する図である。エントリの記述内容の一部を抜粋して説明する図であ

る。

【0470】ファイルエントリは、記述子タグ417と、ICBタグ418と、パーミッション（許可）419と、アロケーション記述子420とで、構成されている。

【0471】*記述子タグ417は、記述内容の識別子を表すもので、この場合は「261」となっている。

【0472】*ICBタグ418は、ファイルタイプを示すもので、その内容は、図40のアロケートされないスペースエントリのICBタグ414と同様である。

【0473】*パーミッション（Permissions）419は、ユーザ別の記録・再生・削除の許可情報を示す。主にファイルのセキュリティ確保を目的として使われる。

【0474】*アロケーション記述子420は、該当ファイルの中味が記録してある位置を、エクステント毎にショートアロケーション記述子を並べて、記述したものである。たとえば、FE（AD（*）、AD（*）、……、AD（*））のように列記される。

【0475】<ファイルID記述子FID>図42は、図23または図37のように階層構造を持ったファイル構造内で、ファイル（ルートディレクトリ、サブディレクトリ、ファイルデータ等）の情報を記述するファイルID記述子の一部を抜粋して説明する図である。

【0476】ファイルID記述子FIDは、記述子タグ421と、ファイルキャラクタ422と、情報制御ブロックICB423と、ファイル識別子424と、パディンク437とで構成されている。

【0477】*記述子タグ421は、記述内容の識別子を表したもので、この場合は「257」となっている。

【0478】*ファイル特性422は、ファイルの種類を示し、親ディレクトリ、ディレクトリ、ファイルデータ、ファイル削除フラグのどれかを意味する。

【0479】*情報制御ブロックICB423は、このファイルに対応したFE位置（ファイルエントリ位置）をロングアロケーション記述子で記述したものである。

【0480】*ファイル識別子424は、ディレクトリ名またはファイル名を記述したものである。

【0481】*パディング437は、ファイル識別子424全体の長さを調整するために付加されたダミー領域で、通常は全て「0」（または000h）が記録されている。

【0482】なお、この説明では、図18に示すように、1つのポリシースペース内でコンピュータデータ（DA1、DA3）とAVデータ（DA2）とが混在できるようにしている。この場合、ファイルとしてはコンピュータファイルとAVファイルの2種が混在する可能性がある。

【0483】AVファイルはコンピュータファイルから区別するためのAVファイル識別子の設定方法として

は、次の2つが考えられる：

1) AVファイルのファイル名の末尾に所定の拡張子（.VOB等）を付ける；

2) AVファイルのパディング437に独自のフラグ（図示せず）を挿入する（このフラグが「1」ならAVファイルを示し、「0」ならコンピュータファイルを示す等）。

【0484】なお、パディング437の領域内に符号化されたユーザパスワードを記録することもできる。

【0485】図43は、図37に例示されたファイル構造をより一般化したファイルシステム構造を示す。図43において、括弧内はディレクトリの中身に関する情報、またはファイルデータのデータ内容が記録されている情報記憶媒体10上の論理ブロック番号を例示している。

【0486】<<<UDFに準って記録したファイル構造記述例>>>前述した<<<UDFの概要>>>で示した内容（ファイルシステム構造の構造）について、具体的な例を用いて以下に説明する。

【0487】情報記憶媒体（DVD-RAMディスク等）10上の未記録位置の管理方法としては、以下の方法がある：

【スベースビットマップ法】この方法は、スベースビットマップ記述子を用いるもので、情報記憶媒体内記録領域の全論理ブロックに対してビットマップ的に「記録済み」または「未記録」のフラグを立てる方法である。

【0488】[スベーステーブル法] この方法は、図40の記述方式を用いてショートアロケーション記述子の列記により記録済み論理ブロック番号を記載する方法である。

【0489】ここでは、説明をまとめて行なうために、図44～図46に両方式（スベースビットマップ法およびスベーステーブル法）を併記しているが、実際には両方が一緒に使われる（情報記憶媒体上に記録されることはほとんど無く、どちらか一方のみが使用される。【0490】また、スベーステーブル内での記述内容（ショートアロケーション記述子の記述・並べ方）は取りあえず図43のファイルシステム構造に合わせたものが、これに限らず自由にショートアロケーション記述子を記述することができ。

【0491】図44～図46は、図43のファイルシステム構造の情報をUDFフォーマットに準って情報記憶媒体10上に記録した例を示す。図44はその前半を示し、図45はその中盤を示し、図46はその後半を示している。

【0492】図44～図46に示すように、ファイル構造486とファイルデータ487に関する情報が記録されている。論理セクタは、特に「論理ブロック」とも呼ばれ、論理セクタ番号（LSN）に連動して論理ブロック番号（LBN）が設定されている。（論理ブロックの長

【0493】*ボリューム構造記述子446は、ディスクの内容（ボリュームの内容）の説明を記述している。

【0494】*ブート記述子447は、コンピュータシステムのブート開始位置など、ブート時の処理内容に関する記述をした部分である。

【0495】*エクステンティア記述子448は、ボリューム記録シークス（VRS）の終了位置を示す。

【0496】*パーティション記述子450は、パーティションのサイズなどのパーティション情報を記述している。

【0497】なお、DVD-RAMでは、1ボリュームあたり1パーティションを原則としている。

【0498】*論理ボリューム記述子454は、論理ボリュームの内容を記述している。

【0499】*アンカーボリューム記述子458は、情報記憶媒体10の記録領域内で記録済みの情報の記録最終位置を表示している。

【0500】*予約459～465は、特定の記述子（ディレクトリ）を記録する論理セクタ番号を確保するための調整領域であり、始めは全て「00h」が書き込まれている。

【0501】*リザーブボリューム記述子467は、メインボリューム記述子シークス49に記録された情報のバックアップ領域である。

【0502】<<<再生時のファイルデータへのアクセス方法>>>図44～図46に示したファイルシステムの情報を用い、たとえば図43のファイルデータH432のデータ内容を再生する場合を想定して、情報記憶媒体10上のファイルデータアクセス処理方法について説明する。

【0503】（1）情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート領域として、ボリューム記録シークス44領域内のブート記述子447の情報を再生しに行く。ブート記述子447の記述内容に沿ってブート時の処理が始まる。

【0504】その際、特に指定されたブート時の処理がない場合には、

（2）始めにメインボリューム記述子シークス49領域内の論理ボリューム記述子454の情報を再生する。

【0505】（3）論理ボリューム記述子454の中に論理ボリューム内容使用455が記述されている。そこで、ファイルセット記述子472が記録してある位置を

示論理ブロック番号が、ロングアロケーション記述子(図3)の形式で記述してある。(図44~図46の例ではLAD(100)であるから100番目の論理ブロックに記録してある。)

(4) 100番目の論理ブロック(論理セクタ番号では400番目になる)にアクセスし、フットレイトリC472を再生する。その中のルートアドレスF473に、ルートディレクトリA425に関するファイルエントリが記録されている場所(論理ブロック番号)が、ロングアロケーション記述子(図38)の形式で記述してある(図44~図46の例ではLAD(102)であるから102番目の論理ブロックに記録してある)。

[0506] この場合、ルートディレクトリICB473のLAD(102)に従って、
(5) 102番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリA425に関するファイルエントリ475を再生し、ルートディレクトリA425の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(103):103番目の論理ブロックに記録)。

[0507] (6) 103番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリA425の中身に関する情報を再生する。

[0508] ファイルデータH432はディレクトリD428系列の下に存在するので、ディレクトリD428に関するファイルID記述子FIDを探索し、ディレクトリD428に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号(図44~図46には図示していない)をLAD(110):110番目の論理ブロックに記録)を読み取る。

[0509] (7) 110番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリD428に関するファイルエントリ480を再生し、ディレクトリD428の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(111):111番目の論理ブロックに記録)。

[0510] (8) 111番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリD428の中身に関する情報を再生する。

[0511] ファイルデータH432はサブディレクトリF430の直下に存在するので、サブディレクトリF430に関するファイルID記述子FIDを探索し、サブディレクトリF430に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号(図44~図46の例ではLAD(112):112番目の論理ブロックに記録)を読み取る。

[0512] (9) 112番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリF430に関するファイルエントリ482を再生し、サブディレクトリF430の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)

号)を読み込む(AD(113):113番目の論理ブロックに記録)。

[0513] (10) 113番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリF430の中身に関する情報を再生し、ファイルデータH432に関するファイルID記述子FIDを探索し、そこからファイルデータH432に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号(図44~図46の例ではLAD(114):114番目の論理ブロックに記録)を読み取る。

[0514] (11) 114番目の論理ブロックにアクセスし、ファイルデータH432に関するファイルエントリ484を再生し、ファイルデータH432の中身に関する情報が記録されている位置を読み取る。

[0515] (12) ファイルデータH432に関するファイルエントリ484内に記述されている論理ブロック番号順に情報記憶媒体から情報を再生してファイルデータH432のデータ内容489を読み取る。
>>>次に、図44~図46に示したファイルシステム情報を用いて例えばファイルデータH432のデータ内容を変更する場合の、アクセスを含めた処理方法について説明する。

[0517] (1) ファイルデータH432の変更前後でのデータ内容の容量差を求め、その値を2048バイトで割り、変更後のデータを記録するのに論理ブロックを何個追加使用するかまたは何個不要になるかを事前に計算しておく。

[0518] (2) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート領域として、ボリューム認識シークン444領域内のブート記述子447の情報を再生しに行く。ブート記述子447の記述内容に沿ってブート時の処理が始まる。

[0519] このとき、特に指定されたブート時の処理がない場合には、

(3) 始めにメインボリューム記述子シークン449領域内のパーティション記述子450を再生し、その中に記述してあるパーティション内容使用451の情報を取り、このパーティション内容使用451(パーティションヘッダ記述子とも呼ぶ)の中にスベーステーブルまたはスベースビットマップの記録位置が示してある。

[0520] *スベーステーブル位置はアロケートされたスベーステーブル452の欄にショートアロケーション記述子の形式で記述されている(図44~図46の例ではAD(80))。また、

*スベースビットマップ位置はアロケートされないスベースビットマップ453の欄にショートアロケーション記述子の形式で記述されている(図44~図46の例ではAD(0))。

[0521] (4) 上記(3)で読み取ったスベースビ

ットマップが記述してある論理ブロック番号(0)へアクセスする。スベースビットマップ記述子からスベースビットマップ情報を読み取り、未記録の論理ブロックを探索し、上記(1)の計算結果論理ブロックの使用を登録する(スベースビットマップ記述子情報の書き替え処理)。

[0522] または、
(4*) 上記(3)で読み取ったスベーステーブルが記述してある論理ブロック番号(80)へアクセスする。スベーステーブルのアロケートされないスベースエントリUSE(AD(*))からファイルデータIのUSE(AD(*))、AD(*)までを読み取り、未記録の論理ブロックを探索し、上記(1)の計算結果論理ブロックの使用を登録する(スベーステーブル情報の書き替え処理)。

[0523] 実際の処理では、上記(4)か上記(4*)のいずれか一方の処理が行われる。

[0524] (5) 次にメインボリューム記述子シークン449の領域内の論理ボリューム記述子454の情報を再生する。

[0525] (6) 論理ボリューム記述子454の中に、論理ボリューム内容使用455が記述されている。そこに、ファイルセクタ472が記録してある位置を示す論理ブロック番号が、ロングアロケーション記述子(図38)の形式で記述してある(図44~図46の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録してある)。

[0526] (7) 100番目の論理ブロック(論理セクタ番号では400番目になる)にアクセスし、ファイルセクタ472を再生する。その中のルートディレクトリICB473に、ルートディレクトリA425に関するファイルエントリが記録されている場所(論理ブロック番号)が、ロングアロケーション記述子(図38)の形式で記述してある(図44~図46の例ではLAD(102)から102番目の論理ブロックに記録してある)。

[0527] そして、ルートディレクトリICB473のLAD(102)に従って、

(8) 102番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリA425に関するファイルエントリ475を再生し、ルートディレクトリA425の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(103))。

[0528] (9) 103番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリA425の中身に関する情報を再生する。

[0529] ファイルデータH432はディレクトリD428系列の下に存在するので、ディレクトリD428に関するファイルID記述子FIDを探索し、ディレクトリD428に関するファイルエントリが記録してある論

理ブロック番号(LAD(110))を読み取る。
[0530] (10) 110番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリD428に関するファイルエントリ480を再生し、ディレクトリD428の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(111))。

[0531] (11) 111番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリD428の中身に関する情報を再生する。

[0532] ファイルデータH432はサブディレクトリF430の直下に存在するので、サブディレクトリF430に関するファイルID記述子FIDを探索し、サブディレクトリF430に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号(LAD(112))を読み取る。

[0533] (12) 112番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリF430に関するファイルエントリ482を再生し、サブディレクトリF430の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(113))。

[0534] (13) 113番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリF430の中身に関する情報を再生し、ファイルデータH432に関するファイルID記述子FIDを探索し、そこからファイルデータH432に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号(LAD(114))を読み取る。

[0535] (14) 114番目の論理ブロックにアクセスし、ファイルデータH432に関するファイルエントリ484を再生し、ファイルデータH432のデータ内容489が記録されている位置を読み取る。

[0536] (15) 上記(14)か上記(14*)で追加登録した論理ブロック番号も加味して変更後のファイルデータH432のデータ内容489を記録する。
[0537] <<<特定のファイルデータ/ディレクトリ消去処理方法>>>一例として、ファイルデータH432またはサブディレクトリF430を消去する方法について説明する。

[0538] (1) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート領域としてボリューム認識シークン444領域内のブート記述子447の情報を再生しに行く。ブート記述子447の記述内容に沿ってブート時の処理が始まる。

[0539] 特に指定されたブート時の処理がない場合には、

(2) 始めにメインボリューム記述子シークン449領域内の論理ボリューム記述子54の情報を再生する。
[0540] (3) 論理ボリューム記述子454の中に、論理ボリューム内容使用455が記述されており、そこにファイルセクタ472が記録してある位置を示す論理ブロック番号がロングアロケーション記述子(図

を再生し、ルートディレクトリA425の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(103))。

[0579] (9) 103番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリA425の中身に関する情報を再生する。

[0580] ディレクトリD428に関するファイルID記述子FDを抜き、ディレクトリD428に関するファイルエントリが記録されている論理ブロック番号(LAD(110))を読み取る。

[0581] (10) 110番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリD428に関するファイルエントリ480を再生し、ディレクトリD428の中身に含まれる情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(111))。

[0582] (11) 111番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリD428の中身に含まれる情報を再生する。

[0583] サブディレクトリF430に関するファイルID記述子FDを抜き、サブディレクトリF430に関するファイルエントリが記録されている論理ブロック番号(LAD(112))を読み取る。

[0584] (12) 112番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリF430に関するファイルエントリ482を再生し、サブディレクトリF430の中身に含まれる情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(113))。

[0585] (13) 113番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリF430の中身に含まれる情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(114))。

[0586] (14) 上記(4)または上記(4*)で登録した論理ブロック番号位置にアクセスし、新たに追加するファイルデータまたはディレクトリに関するファイルエントリを記す。

[0587] (15) 上記(14)のファイルエントリ内のショートアロケーション記述子に示した論理ブロック番号位置にアクセスし、追加するディレクトリに関するディレクトリのファイルID記述子FDまたは追加するディレクトリのデータ内容を記録する。

[0588] なお、図44～図46において、LSNは論理セクタ番号(LSN)491を示す略号であり、LSNは論理ブロック番号(LBN)492を示す略号であり、LSNは最後の論理セクタ番号(ラストLSN)493を示す略号である。

[0589] 図44の第1アンカーポイント456および図46の第2アンカーポイント457の具体例については、図47～図49の説明中である。

[0590] <<UDFの特徴>>

<UDFの特徴の説明>以下にハードディスクHDD、フロッピーディスクFDD、光磁気ディスクMOなどで使われているファイルアロケーションテーブルFATと、比較により、ユニバーサルデータフォーマットUDFの特徴を説明する。

[0591] (1) FATはファイルの情報記録媒体への割り当て管理表(ファイルアロケーションテーブル)が情報記録媒体上で局所的に集中記録されるのに対し、UDFではファイル管理情報をディスク上の任意の位置に分散記録できる。

[0592] FATではファイル管理領域で集中管理されているため頻繁にファイル構造の変更が必要で、頻りに頻繁な書き換え(書き換え)に適している。(集中管理に記録されているので管理情報を書き換える必要はない)なお、FATではファイル管理情報の記録場所はあらかじめ決まっているので記録媒体の高い信頼性(欠陥領域が少なく)が前提となる。

[0593] UDFではファイル管理情報が分散配置されているので、ファイル構造の大幅な変更が少なく、階層の下部分(主にルートディレクトリより下の部分)で後から新たなファイル構造を付け足して行く用途(主に追記用途)に適している。(追記時には以前のファイル管理情報に対する変更箇所が少ないため。)また分散されたファイル管理情報の記録位置を任意に指定できるので、先天的な欠陥箇所を避けて記録することができる。

[0594] さらにファイル管理情報を任意の位置に記録できるので、全ファイル管理情報を一箇所に集めて記録することでFATの利点も出るので、より汎用性の高いファイルシステムと考えることができる。

[0595] (2) UDFでは(最小論理ブロックサイズ、最小論理セクタサイズなどの)最小単位が大きく、記録すべき情報量の多い映像情報や音楽情報の記録に向

管理レイヤを設定し、これに合わせ映像管理レイヤの機能に最適なアドレスを設定する必要が生じた。この必要に対応して新たに定義したが、この発明の「AVアドレス」である。

[0600] AVアドレスに置かれる条件とそれを満たす方法について以下に述べる。

[0601] (1) 別媒体への移植性

図18AVデータエリアDA2は1個ないしは複数個のAVファイルから構成され、1ボリューム=1AVファイルとなっている。このAVファイルを、必要に応じてそのままハードディスクHDDや光磁気MOディスク等に移植できるようにする必要がある。

[0602] 図18のようにAVファイル(DA2)の前にコンピュータデータエリアDA1がある場合、図7に示す論理セクタ番号(もしくは論理ブロック番号)の配置方法に従うと、AVファイル先頭位置での論理ブロック(セクタ)番号にはオフセット値(0ではない値)が付いてしまう。

[0603] このままAVファイルをHDDあるいはMOなどの別媒体に移植させると論理ブロック(セクタ)番号にずれが生じてしまう。

[0604] 別媒体への移植容易性を確保するために、上記「論理ブロック番号のオフセット」は好ましくは、すなわち、別媒体への移植性を考慮すれば、AVファイル先頭位置でのAVアドレスは「0」になっていることが望ましい。

[0605] そこで、この発明の一実施形態では、図18に示すように、アロケーションマップテーブルAMTを用意している。このアロケーションマップテーブルAMTを利用すれば、AVファイルを別媒体に移植する場合に全てのAVアドレス情報を書き替える必要がなく、移植が非常に容易になる。具体的には、移植先の媒体のアドレス設定方法に合わせてアロケーションマップテーブルAMT内を適宜変更するだけで良い。

[0606] (2) 高速に追記記録または変更記録可能な記録処理単位

UDF上で使われる論理ブロック(セクタ)サイズは2048バイト単位になっている。

[0607] ここで、DVD-RAMディスクでは、図9に示すように、16個のセクタの塊でECCブロック502を構成し、このECCブロック502内でエラー訂正符号(誤り符号)を付加している。たとえば図9内の1個のセクタ501bの情報を変更する場合、図示しない情報記録再生装置側でECCブロック502の全情報(32kバイト)を読み取り、ディンターリーブ処理した後、セクタ501bの情報のみを変更する。その後、再度ECCブロックのエラー訂正符号の付け直しをして記録する。

[0608] 向の工夫をなし上記エラー訂正符号の付け直し処理を行うと、記録時の信頼性が損なわれる。そ

こで、記録時の信頼性を確保するため、この発明では、情報記録媒体10への記録をECCブロック502(32kバイト)単位とし、ECCブロック502毎に直接上書きするようにしている。

[0609] すなわち、DVD-RAMディスクを用いた情報記録媒体においては、記録処理の単位としてECCブロック単位(2048×16=32kバイト)が採用される。そして、このECCブロック単位でAVデータDA2(図18)のアドレス管理が行われる。

[0610] 図47は、図1のディスクに記録されるAVデータ(ビデオコンテンツ)のうちユーザーが作成するメニューのファイル構造の一例を概念的に示す。

[0611] ユーザーメニューファイルのフォーマットは、概念的には図47に示すような構成をとることができ、具体的には図48～図49に示すような構成をとることができる。

[0612] まず、ユーザーメニューファイルに入っているデータの順番は、図47において上から下へ向かって例示するように、第1アンカーポイント(図44の第1アンカーポイント456に対応)、縮小画像管理部、縮小画像管理部のバックアップ(図45の第2アンカーポイント群、第2アンカーポイント(図46の第2アンカーポイント457に対応)の順で記載されている。

[0613] 図47で示す第1および第2アンカーポイントは図18の縮小画像制御情報DA214内に存在し、縮小画像制御情報DA214内の縮小画像管理部とこの縮小画像管理部のバックアップの記録位置を示す情報を持っている。図47で示す第1および第2アンカーポイントは、図18の制御情報DA21の記録位置を示すアンカーポイントAと、指示位置の情報内容が異なる。

[0614] このユーザーメニューファイルに最初に入れ、a, p, b, q)と呼ばれるポイントアドレスで、それぞれに、縮小画像管理部のスタートアドレス(a)およびエンドアドレス(p)、そして縮小画像管理部のバックアップデータのスタートアドレス(b)およびエンドアドレス(q)が記載されている。

[0615] 第1アンカーポイントの次に縮小画像管理部(より広義には図18の制御情報DA21)が記録されており、このデータは、後述する「32kバイトライン」の処理を受けている。この縮小画像管理部は、ユーザーメニューを構成する各縮小画像に関するデータが記録されている。

[0616] ユーザーメニューを構成する各縮小画像に関する実際のデータとしては、PCC番号、タイムコード(タイムサーチなどに使用できる)、縮小画像の先頭アドレス、使用セクタ数(=データ量)、縮小画像のサイズ、縮小画像の元ファイル(AVデータ)へのアドレス(ポイント)、検索や破損に使用するテキストデータな

どがある。

【0617】さらにその後には、ファイル内にもし欠陥領域がある場合にはその欠陥領域の先頭アドレスとデータ長が記録される。そして、ユーザメモリの背景画像データに関して、登録番号およびその先頭アドレスなどが記録されている。

【0618】さらにその後には、図示しないが、縮小画像管理部のバックアップが記録されている。このバックアップは、前記縮小画像管理領域の破損に対する保護のために記録されている。

【0619】さらにその後には、バックアップされた実際の縮小画像データ群（より正確には図18のオブジェクト群DA22～DA24；さらに広義にはAVデータDA22）が記録されている。ただし、これらのデータは、1つの縮小画像毎（あるいはその1VOBU毎）に、32kバイトアラインされている。

【0620】さらにその後には、ユーザメモリアドレスの先頭と同様第2アンカーポイント（a, p, b, q）が記録されている。このようにするのは、ファイルは、通常、アクセスの多い先頭の管理領域から破損していくことを考へてのことである。ファイルの最後にもアンカーポイント置くことにより、より安全を高めたい。

【0621】また、このファイルの各区切りで32kバイトアラインしているのは、データの更新、追加や削除時に、32kバイト単位のECCグループ毎にアクセスすることができるといふ配慮からである。この32kバイトアライン（厳密すればECCブロックアライン）することにより、より高速のアクセスが可能となり、後述する図52のDVDドライブ140内のMPUあるいは図84のデータプロセッサ36の動作上の負荷が軽減される。

【0622】なお、このユーザメモリアドレス中のアドレス情報は、全てファイルの先頭からの相対アドレスで表されている。

【0623】図47のユーザメモリアドレスには、以下の特徴がある：

(イ) 少なくともビデオデータの一部の静止面を表すこのユーザメモリ選択画像データ（すなわち縮小画像データ）が同一のユーザメモリアドレス内に1以上記録されている。

【0624】(ロ) 縮小画像管理部を有し、記録媒体（DVD-RAMディスク、DVD-RWディスクまたはDVD-Rディスク）上に記録した全縮小画像データの（保存場所と対応するビデオ信号の指定）の管理を一括して行う。

【0625】図47のユーザメモリアドレスには、且体的には図48～図49に例示するような内容が書き込まれる。

【0626】すなわち、図48および図49に示すよう

に、ピクチャアドレステーブル用の第1アンカーポイントとして、ピクチャアドレステーブルの開始位置、ピクチャアドレステーブルの終了位置、予約ピクチャアドレステーブルの開始位置および予約ピクチャアドレステーブルの終了位置が記述され；ピクチャアドレステーブルとして、メニューインデックス情報（INFO1）、インデックスピクチャ情報（INFO2）、欠陥領域情報（INFO5）、壁紙ピクチャ情報（INFO6）およびパディングデータが記述され；ピクチャアドレステーブル用の第2アンカーポイントとして、ピクチャアドレステーブルの開始位置、ピクチャアドレステーブルの終了位置、予約ピクチャアドレステーブルの開始位置および予約ピクチャアドレステーブルの終了位置が記述される。

【0627】なお、図48および図49のピクチャアドレステーブル内には、スライド&スチルピクチャ情報INFO3およびインフォメーションピクチャ情報INFO4も適宜記述される。

【0628】図48のメニューインデックス情報は、インデックスピクチャの数、インフォメーションピクチャの数、スライド&スチルピクチャの数、欠陥領域の数および壁紙ピクチャの数を含む。

【0629】図48のインデックスピクチャ情報は、内容特性、インデックスピクチャ用プログラムチェーンID、インデックスピクチャのタイムコード、インデックスピクチャの開始位置、インデックスピクチャの使用セクタ数、ピクチャサイズ、オリジナルのオーディオ・ビデオデータのアドレスおよび検索用テキストデータを含む。

【0630】なお、インデックスピクチャ情報に含まれる内容特性には、ユーザメモリーに利用される静止面が記録済みなら“1”が記述され、この静止面の記録位置（アドレス）のみを記録しているなら“0”が記述される。

【0631】アドレスのみでユーザメモリ用画像を指定する場合のインデックスピクチャ情報は、図49に示すように、“0”が記述された内容特性と、スライド&スチルピクチャ用のプログラムチェーンPOCのIDと、オリジナルのオーディオ・ビデオデータのアドレスと、スライド&スチルピクチャのタイムコードを含む。

【0632】図49の壁紙ピクチャ情報は、ユーザメモリの背景画像として利用できる壁紙ピクチャの数（壁紙された背景画像の番号）と、壁紙ピクチャの開始位置と、壁紙ピクチャが記録されている領域の使用セクタ数を含む。

【0633】図49のパディングデータは、インデックスピクチャの内容、欠陥領域の内容および壁紙ピクチャの内容等を含む。

【0634】次に、前述した「32kバイトアライン」について説明する。

【0635】図47～図49に示したユーザメモリアドレス内には、既記録領域と未記録領域のいかに関わらず、すべてエラー訂正コードの単位（ECCグループ）である32kバイト毎に分割され、その境界部分である「ECCバウンダリー」の位置が事前に決定している。

【0636】各縮小画像データ、アンカーポイント、縮小画像管理部と縮小画像管理部のバックアップを記録する場合に、全てのデータの記録開始位置と記録終了位置は、上記「ECCバウンダリー」位置と一致するように記録される（図35参照）。

【0637】各データ量が32kバイトの整数値より若干少ない場合には図47に示したように「ダミー領域」を付加して、記録終了位置を「ECCバウンダリー」位置に一致させる。この「ダミー領域」は図48の「パディング」の領域を意味している。

【0638】縮小画像データの記録・消去時には前述した「ECCバウンダリー」毎に情報の記録・消去を行う。この場合、ECCグループ内の一部の情報を更新する必要があるため、記録時にはECCバウンダリーに合わせて縮小データを直読直書きできる。

【0639】以上のような「32kバイトアライン」を行えば、縮小画像データをECCグループ単位で記録・消去するため付加されたエラー訂正情報の修正が不要となるから、ECCグループ単位の記録・消去処理の高速化が図れる。

【0640】図47のユーザメモリアドレスは、パーソナルコンピュータ等を利用した別の記録媒体への移植性を考慮している。そのために、ユーザメモリー用の縮小画像、背景画像、縮小画像管理領域の保存アドレスは、全てユーザメモリアドレス先頭位置からの相対アドレス（相対アドレス）で表現している。

【0641】図47の縮小画像管理領域内の関連テーブルの中では、PGC番号から検索用テキストデータサイズまでの2行が1組の対応テーブルを表している。

【0642】この場合、ビデオ信号のタイムコードと先頭アドレスとの組の対応により記録された縮小画像データとビデオ信号との関係が分かる。

【0643】また、この関連テーブル全体を検索することにより、ユーザメモリアドレス内の未記録領域または消去後縮小画像データの消去された位置が分かる。この領域に新規な縮小画像データを記録することができ

る。

【0644】図47のユーザメモリアドレスにおいて、オーディオ・ビデオデータの含むAVファイル上の位置と縮小画像記録位置間の関連テーブルの中で、欠陥領域の管理を行うようにしている。

【0645】ここで、ディスク（記録媒体）10の表面に付着したゴミや傷により縮小画像管理部が破損した場合の具体的な処理方法に付いて説明する。

【0646】まず、ディスク（記録媒体）表面のゴミや傷による縮小画像管理部の破損を検出する。（破損しているかどうかはECCグループのエラー訂正が失敗したかどうかで判定できる。）

破損が検出された場合は、アンカーポイントの情報を抜き、縮小画像管理部のバックアップデータを調べ、縮小画像管理部のバックアップデータを読み込む。【0647】次に、図47の縮小画像記録位置間の関連テーブルから、ユーザメモリアドレス内の未記録領域を探し、そして、ユーザメモリアドレス内の未記録領域に縮小画像データを記録し、アンカーポイントのアドレス情報を更新する。

【0648】続いて、ディスク（記録媒体）表面のゴミや傷により縮小画像管理部が破損した場所を、図47の縮小画像記録位置間の関連テーブル内に、欠陥領域として登録する。

【0649】図47～図49のユーザメモリアドレスフォーマットを採用すると、以下の効果が期待できる：

(a) 前記「32kバイトアライン」によって、縮小画像データの追加・検索とアクセス高速化が図れる；

(b) 図示しないモニタディスプレイの表示部に一度に複数枚の縮小画像を表示する場合、各縮小画像毎に記録媒体上の該当する縮小画像データ位置にアクセスする必要がある。記録媒体上にこの縮小画像データが点在（散在）する場合には、アクセスに時間がかかり、複数枚の縮小画像を表示するための所要時間が長くなり、視聴者があき、とて、図47に例示するように、複数枚の縮小画像データを同一のユーザメモリアドレス内にまとめて位置すれば、このユーザメモリアドレスを再生するだけで高速に複数枚の縮小画像を表示させることができる。

【0650】(c) 縮小画像管理部での全縮小画像データを一括管理することにより、縮小画像データの削除や追加処理の管理が容易となる。すなわち、ユーザメモリアドレス内の未記録領域（または縮小画像データ削除領域）の検索が容易となり、新規の縮小画像データの追加登録を高速に行なうことが可能となる。

【0651】(d) 後述するDVDビデオレコーダでは、データプロセッサ36で16バット（＝32kバイト）毎にまとめてECCグループとしてエラー訂正情報を付けてディスク（DVD-RAM、DVD-RWまたはDVD-R）10に記録している。もしECCグループ内の一部の情報を修正が必要となり、処理が煩雑になると一訂正情報の修正が必要となり、処理が煩雑になるとも情報変更処理に多大な時間がかかるようになる。ところが、前記「32kバイトアライン」を行うことによって、縮小画像データをECCグループ単位で記録・消去する際に付加されるエラー訂正情報の修正が不要となり、ユーザメモリアドレスの記録と消去が高速に処理可能となる。

【0652】(e) 以下の方法により、アンカーポイントと縮小画像管理部、縮小画像管理部のバックアップデータの高信頼性を確保できる：

***縮小画像管理領域の信頼性確保**

縮小画像管理領域のバックアップ領域を設け、万一の
縮小画像管理領域欠陥に備えるとともに欠陥発生時には
記録場所移動を可能とする；

*縮小画像管理領域の記録場所を示すアンカーポイント

……単独でECCブロックを構成し、データ変更回数を少なくするとともに2ヶ所に記録する(図47の第1および第2アンポイント)：

* 欠陥管理処理

ディスク（記録媒体）表面のゴミや傷により微小画像管理部やアンテナポイントからの情報再生が不能になった場合、前述したバックアップ部からデータを読み直して、別位置に再記録できるようにする。これにより、欠損領域を登録して読取ってその欠陥場所を再び使用してまうことを防止できる。

【0653】なお、ユーザメニューに用いる縮小画像データには、その元画像に、クロースドキャプションや多言語文字が重畳されているケースがある。そのような場合には、文字を多重後、縮小画像を構成しても良い。また、この文字データだけで縮小画像を構成することも考えられる。

【0654】さらに、実際の縮小画像データを持たず、本画像へのポインタのみでユーザメニュー用縮小画像を表すことも可能である（後述する図51の構成において、ハードウェア側でユーザメニューを構成するため、縮小画像をデコード内で作りながら表示を行う場合

に対応する)。この方法によると、メニュー表示時にディスプレイサチを頻繁に行うため、ユーザメニュー表示に若干時間がかかるが、実際に縮小画像を持たない分、使用するディスク容量が少なくて済む利点が得られる。

【0655】ところで、図18のAVデータ情報部D-A210内のPGC制御情報PGCC1は図33に示すようなデータ構造を有し、PGCとセルによる再生順が決定される。PGCは、セルの再生順序を指定した再生単位を単位とする。セルは、再生データ一連の再生を実行する単位を示す。セルは、再生データを開始アドレスと終了アドレスで指定した再生区間を示す。

【0656】図50は、図2のディスク10に記録されているセルデータを再生する場合の一例を模式的に示している。図示するように、再生データは、セルAからセルFまでの再生区間で指定されている。各プログラムチャプター（PGC）におけるこれらのセルの再生順も合わせては、プログラムチャプター情報において定義される。

【0657】図51は、図50の再生データを構成する各セルとプログラムチェーン情報（PGCI）との関係の一例を説明する図である（図19参照）。

【0058】すなわち、3つのセル群1～3で構成されたPGC群1は、セルA～セルB～セルCという順序でセル再生を指定している。また、3つのセル群1～3で構成されたPGC群2は、セルD～セルE～セルFという順序でセル再生を指定している。さらに、5つのセル群1～5で構成されたPGC群3は、セルE～セルD～セルA～セルB～セルCという順序でセル再生を指定している。

【0659】図5および図51において、PGC#1はセルAからセルFまでの連続再生区間を示しており、PGC#2はセルDからセルFまでの連続した再生区間を示している。また、PGC#3は、セルの再生方向や重複再生(セルCとセルD)に拘わらず飛び飛びのセル再生が可能であることを示している。

【0660】図52は、図1～図11の構成を持つ情報記録媒体（DVD-RAMディスク等）10を用いてデジタルビデオ情報の録画・再生を行えるように構成されたパーソナルコンピュータの一例を説明するブロック図である。

【0661】＜一般的なパーソナルコンピュータシステムPCの内部構造説明＞

ライン
1) メインCPUに直接接続されるデータ/アドレスバス
2) パーソナルコンピュータPC内のメインCPU11には、メインメモリ112との情報入出力を遂行するメモリアダプタ113を備え、メインメモリ112内に記録されている情報のアドレスを指定するメモリアドレスラスタ113を持ち、メインメモリ112内にワードされ、プログラムの実行処理がなされる。

【0662】さらに、メインCPU111は、I/Oデータライン146を通して各種コントローラとの情報転送を行うとともに、I/Oアドレスライン145のアドレス指定により情報転送先コントローラの指定と転送される情報内容の指定を行っている。

【0663】(2) ディスプレイコントロールとキーボードコントロール
ビットマップディスプレイ (キネタCRT) 116の表示内容制御を行うディスプレイコントローラ115はメモリデュータライン114を介しメインCPU111間の情報交換を行っている。

【0664】さらに、高解像度で豊かな色彩表現（および階調表現）を実現するため、CRTディスプレイ111の6番用のメモリとして、ビデオRAM117を備えている。LCDコントローラ115はメモリデータライン114を經由してメインメモリ112から直読情報を入力し、CRTディスプレイ116に表示することでもできる。

【0665】キーボード119から入力されたテンキ一情報はキーボードコントローラ118で変換されて1／

Oデーライン146を經由してメインCPU111に
入力される。

【0666】(3) 情報再生装置 (DVD-ROM/R-AMドライブ等) の制御部は、ハードディスクドライブ内に内蔵されたCD-ROM/スーパーソナルコンピュータDVD-ROM/RAMコンパチブルドライブ122やDVD-ROM/RAMコンパチブルドライブ140などの光ディスク情報再生装置には、1DEインターフェイスあるいはSCSインターフェイスが使用される場合がある。CD-ROMドライブ122からの再生情報は1DEコンローラ120を経由して1のハードドライブ146に転送される。

【0667】(4) PC外部とのシリアル/パラレルインターフェイス

パーソナルコンピュータシステムの外部機器との情報伝送用には、シリアルラインとパラレルラインがそれぞれ用意されている。

【0668】「セントロニクス」に代表されるパラレルラインを制御するパラレルI/Fコントローラ123は、ネットワーク等を介して直接プリンター124やスキャナー125を駆動する場合に使われる。スキャナー125から転送される情報はパラレルI/Fコントローラ123を通じて1/Oデータライン146に転送される。またI/Oデータライン146上から転送される情報はパラレルI/Fコントローラ123を介してプリンター124へ転送される。

【0669】たとえば、デイスプレイ110に表示されるビデオRAM117の情報やメインメモリ112内の特定情報をプリントする場合、これらの情報を送信CPU111を介してI/Oデータライン146に転送した後、パラレルI/Fコントローラ123でプロトコルを変換してブリッジャー124に出力する。

【0670】外部に出力されるシリアル情報に関しては、I/Oデータライン146で転送された情報がシリアルI/Fコントローラ130でプロトコルを変換され、たとえばRS-232Cのシリアル信号として出力される。

【0671】(5) 機能拡張用バスライン
パーソナルコンピュータシステムは機能拡張用に各種のバスラインを持っている。デスクトップのパーソナルコンピュータではバスラインとしてPCIバス133とEISAバス126を持っている場合が多い。

【0672】PCIバス13およびISAバス12、6それぞれのバスラインは、PCIバスコントローラ14およびISAバスコントローラ14を介して、1/0データライン146とI/Oアドレスライン145に接続されている。

【0673】バスラインに接続される各種ボードはEISAバス126専用ボードとPCIバス133専用ボードに分かれている。比較的PCIバス133の方が高速に転送に向くため、図52の構成ではPCIバス133に

3.5で示すようにしている。
 [0681] <<パーソナルコンピュータの外部ネットワークとの接続>>
 (7) 電話回線を用いたネットワーク接続

電話回線を経由して外部に情報転送したい場合には、モデム131を用いる。すなわち希望の相手先へ電話接続する際には図示しないNCU (Network Control Unit) が電話回線を通じて電話交換機に相手先電話番号を伝達する。電話回線が接続されると、シリアルI/Fコントローラ130がI/Oデータライン146上の情報に対して転送情報フォーマット変換とプロトコル変換を行い、その結果得られるデジタル信号のRS-232C信号がモデム131でアナログ信号に変換されて電話回線に転送される。

[0682] (8) IEEE1394を用いたネットワーク接続
 音声、静止画、動画などマルチメディア情報を外部装置(図示せず)へ転送する場合、IEEE1394インターフェイスが適している。

[0683] 動画や音声では一定時間内に必要な情報を送り切れないと画像の動きがギクシャクしたり、音声を送り切れず、その問題を解決するためIEEE1394では125μs毎にデータ転送が完了するisochronous転送方式を採用している。IEEE1394ではこのisochronous転送と通常の非同相転送の混在も許しているが、1サイクルの非同相転送時間は最大63.5μsと上限が決められている。この非同相転送時間が長過ぎるとisochronous転送を保証できなくなるためである。

[0684] なお、IEEE1394ではSCSIコマンド(命令セット)をそのまま使用することができ

る。
 [0685] IEEE1394I/Fポート132は、PCIバス133を伝わってきた情報に対し、isochronous転送用の情報フォーマット変換やプロトコル変換、ノーデータのようなエラーの自動検定などの処理を行なう。

[0686] このようにパーソナルコンピュータシステム内で待っている情報をIEEE1394信号として外部に転送するだけでなく、同様に外部から送られて来るIEEE1394信号を変換してPCIバス133に転送する働きもIEEE1394I/Fポート132は持っている。

[0687] (9) LANを用いたネットワーク接続
 企業内や官庁・学校など特定地域内のローカルエリア情報通信のために、図示しないが、LANケーブルを媒体としてLAN信号の入出力を行っている。

[0688] LANを用いた通信のプロトコルとしてはTCP/IP、NetBEUIなどが存在し、各種プロトコルに応じて独自のデータパケット構造(情報フォー

マット構造)が採用される。PCIバス133上で転送される情報に対する情報フォーマット変換や各種プロトコルに応じた外部との通信手続き処理などは、LANポート139により行われる。

[0689] 一例としてDVD-ROM/RAMドライブ140にセットされたDVD-ROM/RAMディスク10(図1)内に記録してある特定ファイル情報をLAN信号に変換して、図示しない外部のパーソナルコンピュータ、EWSあるいはネットワークサーバに転送する場合の手続きと情報転送経路について、説明する。

[0690] SCSIポート138の制御によりDVD-ROM/RAMディスク10内に記録されているファイルディレクトリ(図23)を出力させ、その結果のファイルリストを、メインCPU111がメインメモリ112に記録するとともにCRTディスプレイ116に表示させる。

[0691] ユーザが転送したいファイル名をキーワード119から入力すると、その内容がキーワード118を介してメインCPU111に送られ、CPU111により照査される。メインCPU111がSCSIポート138に転送するファイル名を通過すると、DVD-ROM/RAMドライブ140がDVD-ROM/RAMディスク10内部の情報記録場所を判定してアクセスし、そこからの再生情報をSCSIポート138およびPCIバス133を経由してLANポート139へ転送される。

[0692] LANポート139では、一連の通信手続きにより転送先とセッションを張った後、PCIバス133からのファイル情報受け、伝送するプロトコルに従ったデータパケット構造に変換後、LAN信号として外部へ転送する。

[0693] <<情報再生装置または情報記録再生装置からの情報転送>>
 (10) 標準的インターフェイスと情報転送経路

CD-ROM、DVD-romなど再生専用の光ディスクを扱う装置であるドライブ122、DVD-ROM、P-D(相変位記録ディスク)、MO(光磁気ディスク)など記録再生可能な光ディスクを扱う装置であるドライブ140をパーソナルコンピュータシステム内に組み込んで使用する場合、標準的インターフェイスとして"IDE" "SCSI" "IEEE1394"などが存在する。

[0694] 一般的にはPCIバスコントローラ143やEISAバスコントローラ144は内部にDMA(ダイレクトメモリアクセス)機能を持っている。このDMAの制御により、メインCPU111を介在させることなく各ブロック間で直接情報を転送することができ、[0695] たとえば、DVDドライブ140からの再生情報をMPEGポート134に転送する場合、メインCPU111からの処理はPCIバスコントローラ14

る。相互認証が完了すると、情報記録再生装置140や情報再生装置122で再生されたビデオストリーム情報はMPEGポート134だけに転送される。同様に、オーディオストリーム情報は音声符号化復号化ポート136のみで転送される。また、静止画ストリームはJPEGポート135へ、ライブストリームやテキスト情報はメインCPU111へ送られる。

[0703] ここで、情報記録再生装置は、大きく分けて、情報記録媒体に対して情報の記録・再生を行う情報記録再生部(物理系ブロック)と、外部とのインターフェイス部や情報記録再生装置として独自の装置機能を果たするための機能実装部などから構成された応用構成部(アプリケーション系ブロック)とに分類できる。

[0704] 図53は、図52のデジタルビデオ録画能力パーソナルコンピュータPCにおいて、物理系ブロックとアプリケーション系ブロックを分けて説明する図である。

[0705] 情報再生装置(DVDプレーヤ等)もしくは情報記録再生装置(DVDレコーダ等)103は、図53に示すように、大きく2つのブロックから構成される。

[0706] 情報再生部もしくは情報記録再生部(物理系ブロック)101は情報記録媒体(図1の光ディスク10)を回転させ、光ヘッドを用いて情報記録媒体にあらかじめ記録してある情報を読み取る(または情報記録媒体に新たな情報を記録)する機能を有する。

[0707] 具体的には、情報記録媒体としての光ディスク10を回転させるスピンドルモーター、光ディスク10に記録してある情報を再生する光ヘッド、再生した情報が記録されている光ディスク10の半径位置に光ヘッドを移動させるための光ヘッド移動機構、その他各種サーボ回路などから構成されている。この物理系ブロック101の構成については後述する。

[0708] 応用構成部(アプリケーションブロック)102は、情報再生部もしくは情報記録再生部(物理系ブロック)101から得られた再生信号を処理を加えて情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の外に再生情報aを送出す働きをする。このアプリケーションブロック内の構成は、情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の具体的な用途(使用目的)に応じて変化する。このアプリケーションブロック102の構成についても後述する。

[0709] 情報記録再生装置(DVDレコーダ等)の場合には、以下の手順で外部から与えられた記録情報bを情報記録媒体(光ディスク10)に記録する。

[0710] *外部から与えられた記録情報bは直接アプリケーションブロック102に転送される。

[0711] *アプリケーションブロック102内で記録情報bに処理を加えた後、記録信号dを物理系ブロック101へ伝送する。

【0712】*伝送された記録信号dを物理系ブロック101内で光ディスク10に記録する。

【0713】図54は、図52のDVD-ROM/RA Mドライブ140 (図53でいえば物理系ブロック101)の構成の一部を説明するブロック図である。

【0714】まず始めに、情報記録再生装置内の情報記録再生部 (物理系ブロック101)の内部構成から説明する。

【0715】<<<情報記録再生部の機能説明>>>
<<<情報記録再生部の基本機能>>>情報記録再生部では、レーザ発振体 (光ディスク) 10上の所定位置に、レーザビームの集光スポットを用いて、新規情報の記録あるいは書き替え (情報の消去も含む) を行う。

【0716】情報記録媒体10上の所定位置から、レーザビームの集光スポットを用いて、既に記録されている情報の再生を行う。

【0717】<<<情報記録再生部の基本機能実行手段>>>上記基本機能を実行するために、情報記録再生部では、情報記録媒体10上のトラックに沿って集光スポットをトレース (追従) させる。情報記録媒体10に照射する集光スポットの光量 (強さ) を変化させて情報の記録/再生/消去の切り替えを行う。外部から与えられる記録信号dを高電圧かつ低エラー率で記録するために最適な信号に変換する。

【0718】<<<機構部分の構造と検出部分の動作>>>

<<<光ヘッド202基本構造と信号検出回路>>>

<光ヘッド202による信号検出>光ヘッド202は、基本的には、光源である半導体レーザ素子と光検出器と対物レンズから構成されている。

【0719】半導体レーザ素子から発光されたレーザ光は、対物レンズにより情報記録媒体 (光ディスク) 10上に集光される。情報記録媒体10の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光は光検出器により光电変換される。

【0720】光検出器で得られた検出電流は、アンプ213により電流-電圧変換されて検出信号となる。この検出信号は、フォーカス、トラックエラー検出回路217あるいは218で処理される。

【0721】一般的に、光検出器は、複数の光検出領域に分割され、各光検出領域に照射される光量変化を個々に検出している。この個々の検出信号に対してフォーカス、トラックエラー検出回路217で和・差の演算を行う。フォーカスずれおよびトラックずれの検出を行う。この検出によりフォーカスずれおよびトラックずれを算定的に取り除いた後、情報記録媒体10の光反射膜または光反射性記録膜からの反射光量変化を検出して、情報記録媒体10上の信号を再生する。

【0722】<フォーカスずれ検出方法>フォーカスずれ量を光学的に検出する方法としては、たとえば次のよ

うなものがある：

【非点収差法】情報記録媒体10の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の検出光路に非点収差を生じさせる光学素子 (図示せず) を配置し、光検出器上に照射されるレーザ光の形状変化を検出する方法である。光検出領域は対角線状に4分割されている。各検出領域から得られる検出信号に対して、フォーカス・トラックエラー検出回路217内で対角和間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【0723】【ナイフエッジ法】情報記録媒体10で反射されたレーザ光に対して非対称に一部を遮光するナイフエッジを配置する方法である。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【0724】通常、上記非点収差法あるいはナイフエッジ法のいずれかが採用される。

【0725】<トラックずれ検出方法>情報記録媒体 (光ディスク) 10はスパイラル状または同心円状のトラックを有し、トラック上に情報が記録される。このトラックに沿って集光スポットをトレースさせて情報の再生または記録/消去を行う。安定して集光スポットをトラックに沿ってトレースさせるため、トラックと集光スポットの相対的位置ずれを光学的に検出する必要がある。

【0726】トラックずれ検出方法としては一般に、次の方法が用いられている：【位相差検出 (Differential Phase Detection) 法】情報記録媒体 (光ディスク) 10の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0727】【プッシュプル (Push-Pull) 法】情報記録媒体10で反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0728】【ツインスポット (Twin-Spot) 法】半導体レーザ素子と情報記録媒体10間の送光系に回折素子などを配置して光を複数に波面分割し、情報記録媒体10上に照射する±1次回折光の反対光量変化を検出する。再生信号検出用の光検出領域とは別に±1次回折光の反対光量と±1次回折光の反対光量を個々に検出して、光検出領域を配置し、それぞれの検出信号の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0729】<対物レンズアキュエータ構造>半導体レーザ素子から発光されたレーザ光を情報記録媒体10上に集光させる対物レンズ (図示せず) は、対物レンズアキュエータ駆動回路218の出力電流に応じて2軸

方向に移動可能な構造になっている。この対物レンズの移動方向には、次の2つがある。すなわち、フォーカス

ずれ補正用に情報記録媒体10に対する垂直方向に移動し、トラックずれ補正用に情報記録媒体10の半径方向に移動する。

【0730】対物レンズの移動機構 (図示せず) は、対物レンズアキュエータとよばれる。対物レンズアキュエータ構造には、たとえば次のようなものがよく用いられる：

【軸駆動方式】中心軸 (シャフト) に沿って対物レンズと一体のブレードが移動する方式で、ブレードが中心軸に沿った方向に移動してフォーカスずれ補正を行い、中心軸を基準としたブレードの回転運動によりトラックずれ補正を行う方法である。

【0731】【4本ワイヤ方式】対物レンズ一体のブレードが固定系に対し4本のワイヤで連結されており、ワイヤの弾性変形を利用してブレードを2軸方向に移動させる方法である。

【0732】上記いずれの方式も永久磁石とコイルを持ち、ブレードに連結したコイルに電流を流すことによりブレードを移動させる構造になっている。

【0733】<<情報記録媒体10の回転制御系>>スピンドルモータ204の駆動力によって回転する回転テーブル221上に情報記録媒体 (光ディスク) 10を装着する。

【0734】情報記録媒体10の回転数は、情報記録媒体10から得られる再生信号によって検出する。すなわ

ち、アンプ213出力の検出信号 (アナログ信号) は2値化回路212でデジタル信号に変換され、この信号からP/L回路211により一定周期信号 (基準クロック信号) を発生させる。情報記録媒体回転速度検出回路214では、この信号を用いて情報記録媒体10の回転数を検出し、その値を出力する。

【0735】情報記録媒体10上で再生あるいは記録/消去する半導体位置に対応した情報記録媒体回転数の対応テーブルは、半導体メモリ219に予め記録されている。再生位置または記録/消去位置が決まると、制御部220は半導体メモリ219情報を参照して情報記録媒体10の目標回転数を設定し、その値をスピンドルモータ駆動回路215に通知する。

【0736】スピンドルモータ駆動回路215では、この目標回転数と情報記録媒体回転速度検出回路214の出力信号 (現状の回転数) との差を求め、その結果に応じた駆動電圧をスピンドルモータ204に与えて、スピンドルモータ204の回転数を一定になるように制御する。情報記録媒体回転速度検出回路214の出力信号は、情報記録媒体10の回転数に対応した周波数を有するパルス信号であり、スピンドルモータ駆動回路215では、このパルス信号の周波数およびパルス位相の両方

に対して、制御 (周波数制御および位相制御) を行な

う。

【0737】<<光ヘッド移動機構>>>この機構は、情報記録媒体10の半径方向に光ヘッド202を移動させるため光ヘッド移動機構 (送りモータ) 203を持つている。

【0738】光ヘッド202を移動させるガイド機構としては、棒状のガイドシャフトを利用する場合が多い。このガイド機構では、このガイドシャフトと光ヘッド202の一部に取り付けられたブッシュ間の摩擦を利用し、光ヘッド202を移動させる。それ以外に回転運動を使用して駆動力を軽減させたベアリングを用いる方法もある。

【0739】光ヘッド202を移動させる駆動力伝達方法は、図示していないが、固定系にピニオン (回転ギヤ) の付いた回転モータを配置し、ピニオンと噛み合う直線状のギヤであるラックを光ヘッド202の側面に配置して、回転モータの回転運動を光ヘッド202の直線運動に変換している。それ以外の駆動力伝達方法として、固定系に永久磁石を配置し、光ヘッド202に配置したコイルに電流を流して直線的方向に移動させるリニアモータ方式を使う場合もある。

【0740】回転モータ、リニアモータいずれの方式でも、基本的には送りモータに電流を流して光ヘッド202移動用の駆動力を発生させている。この駆動用電流は送りモータ駆動回路216から供給される。

【0741】<<<各制御回路の機能>>>

<<<集光スポットトレース制御>>>フォーカス補正あるいはトラックずれ補正を行うため、フォーカス・トラックエラー検出回路217の出力信号 (検出信号) に応じて光ヘッド202内の対物レンズアキュエータ (図示せず) に駆動電流を供給する回路が、対物レンズアキュエータ駆動回路218である。この駆動回路218は、高い周波数領域まで対物レンズ移動を高速度でさせるため、対物レンズアキュエータの周波数特性に合わせた特性改善用の位相補償回路を、内部に有している。

【0742】対物レンズアキュエータ駆動回路218では、制御部220の命令に応じて、

(イ) フォーカス/トラックずれ補正動作 (フォーカス/トラックループ) のオン/オフ処理と；

(ロ) 情報記録媒体10の垂直方向 (フォーカス方向) へ対物レンズを低速で移動させる処理 (フォーカス/トラックループオフ時に実行) と；

(ハ) キックパルスを発行して、対物レンズを情報記録媒体10の半径方向 (トラックを横切る方向) にわずかに動かして、集光スポットを隣のトラックへ移動させる処理とが行なわれる。

【0743】<<レーザ光量制御>>

<再生と記録/消去の切り替え処理>再生と記録/消去の切り替えは情報記録媒体10上に照射する集光スポッ

*は、一般的に

トの光量を変化させて行う。

【0744】相変化方式を用いた情報記憶媒体に対して*

【記録時の光量】>【再生時の光量】…(1)

に対しては、一般的に

【記録時の光量】≒【消去時の光量】>【再生時の光量】…(2)

とを満足する。

【0752】(3)スピンドルモータ204が目標回転速度に到達すると、そのステータス(状況報告)が制御部220に出される。

【0753】(4)制御部220から記録・再生・消去制御部2206に送られた再生光量信号に合わせ

て半導体レーザ駆動回路205から光ヘッド202内の半導体レーザ素子に電流が供給されて、レーザ光が開始する。

【0754】なお、情報記憶媒体(光ディスク)10の種頭によって再生時の最適照射光量が異なる。起動時には、そのうちの最も照射光量の低い値に対応した値に、半導体レーザ素子に供給される電流値を設定する。

【0755】(5)制御部220からのコマンドに従って、光ヘッド202内の対物レンズ(図示せず)を情報記憶媒体10から最も適した位置にずらし、ゆっくりと対物レンズを情報記憶媒体10に近付けるよう対物レンズ駆動回路218が対物レンズを制御する。

【0756】(6)同時にフォーカス・トラッキングエラー検出回路217でフォーカスずれ量をモニターし、焦点が合う位置近傍にフォーカスがきたときにステータスを出力して、対物レンズが合焦点位置近傍にきたことを制御部220に通知する。

【0757】(7)制御部220では、その通知をもとに、対物レンズ駆動回路218に対して、フォーカスループをオンにするようコマンドを出す。

【0758】(8)制御部220は、フォーカスループをオンにしたまま送りモータ駆動回路216にコマンドを出して、光ヘッド202をゆっくり情報記憶媒体10の外周方向へ移動させる。

【0759】(9)同時に光ヘッド202からの再生信号をモニターし、光ヘッド202が情報記憶媒体10上の記録領域に到達したら、光ヘッド202の移動を止め、対物レンズ駆動回路218に送りモータ駆動回路215からスピンドルモータ204に駆動電流が供給されて、スピンドルモータ204が回転を開始する。

【0760】(10)続いて情報記憶媒体10の内周部に記録されている「再生時の最適光量」および「記録・消去時の最適光量」が再生され、その情報が制御部220を基にして半導体メモリ219に記録される。

【0761】(11)さらに制御部220では、その「再生時の最適光量」に合わせた信号を記録・再生・消去制御部2206に送り、再生時の半導体レーザ素子の発光量を再設定する。

は、相対的に駆動力が増加している。この駆動力増加に対処するため、光ヘッド駆動機構(送りモータ)203に供給される電流が大きくなるように、制御部220からのコマンドによって制御系の増幅率(ゲイン)を増加させる。

【0772】<密アークセクタ制御>光ヘッド202が目標位置に到達すると、制御部220から対物レンズ駆動回路218にコマンドを出して、トラッキングループをオンさせる。

【0773】集光スポットは、情報記憶媒体10上のトラックに沿ってトレースしながら、その部分のアドレスまたはトラック番号を再生する。

【0774】そこでアドレスまたはトラック番号から現在の集光スポット位置を割り出し、到達目標位置からの偏差トラック数を制御部220内で計算し、集光スポットの移動に必要なトラック数を対物レンズ駆動回路218に通知する。

【0775】対物レンズ駆動回路218内で1組のキックパルスを発生させると、対物レンズは情報記憶媒体10の半径方向にわずかに動いて、集光スポットが隣のトラックへ移動する。

【0776】対物レンズ駆動回路218内では、一時的にトラッキングループをオフさせ、制御部220からの情報に合わせた回数のキックパルスを発生させた後、再びトラッキングループをオンさせる。

【0777】密アークセクタ終了後、制御部220は集光スポットがトレースしている位置の情報(アドレスまたはトラック番号)を再生し、目標トラックにアクセスして、その情報を検出する。

【0778】<連続記録/再生/消去制御>フォーマット・トラッキングエラー検出回路217から出力されるトラッキングエラー検出信号は、送りモータ駆動回路216に入力されている。上述した「起動制御時」と「アークセクタ制御時」には、送りモータ駆動回路216内では、トラッキングエラー検出信号を使用しないように制御部220により制御されている。

【0779】アクセスにより集光スポットが目標トラックに到達したことを確認した後、制御部220からのコマンドにより、モータ駆動回路216を起動してトラッキングエラー検出信号の一部が光ヘッド駆動機構(送りモータ)203への駆動電流として供給される。連続に再生または記録/消去処理を行っている期間中、この制御は継続される。

【0780】情報記憶媒体10の中心位置は回転テーブル221の中心位置とわずかにずれた偏心を持つて装着されている。トラッキングエラー検出信号の一部を駆動電流として供給すると、偏心に合わせて光ヘッド202全体が移動する。

【0781】また長時間連続して再生または記録/消去処理を行うと、集光スポット位置が徐々に外周方向ま

は内周方向に移動する。トラックエラー検出信号の一部を光ヘッド移動機構（送りモータ）203への駆動電流として供給した場合には、それに合わせて光ヘッド202が徐々に外周方向または内周方向に移動する。
[0782] このようにして対物レンズアクチュエータのトラックずれ補正の負担を軽減することにより、トラックループを安定化させることができる。
[0783] <終了制御>一連の処理が完了し、動作を終了させる場合には以下の手順に従って処理が行われる。

10 [0784] (1) 制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、トラックループをオフさせるコマンドが出される。
[0785] (2) 制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、フォーカスループをオフさせるコマンドが出される。
[0786] (3) 制御部220から記録・再生・消去制御波形成生回路206に対して、半導体レーザー素子の発光を停止させるコマンドが出される。

20 [0787] (4) スピンドルモータ駆動回路215に対して、基準回転数として0が通知される。

[0788] <<<情報記憶媒体への記録信号/再生信号の流れ>>>
<<<再生時の信号の流れ>>>

<2値化・PLL回路>前記<光ヘッド202による信号検出>の項で述べたように、情報記憶媒体（光ディスク）10の光区射束または光区射束記録層からの反射光量変化を検出して、情報記憶媒体10上の信号を再生する。アンプ213で得られた信号は、アナログ波形を有している。2値化回路212は、コンパレータを用いて、そのアナログ信号を“1”および“0”からなる2値のデジタル信号に変換する。

[0789] こうして2値化回路212で得られた再生信号から、PLL回路211において、情報再生時の基準信号を取り出される。すなわち、PLL回路211は周波数可変の発振器を内蔵しており、この発振器から出力される基準信号（基準クロック）と2値化回路212出力信号との間で周波数および位相の比較が行われる。この比較結果を発振器出力にフィードバックすること、情報再生時の基準信号を取り出している。

[0790] <信号の復調>復調回路210は、変調された信号と復調後の信号との間の関係を示す変換テーブルで内蔵されている。復調回路210は、PLL回路211で得られた基準クロックに合わせて変換テーブルを参照しながら、入力信号（変調された信号）を元の信号（復調された信号）に戻す。復調された信号は、半導体メモリ219に記録される。

[0791] <エラー訂正処理>エラー訂正回路209の内蔵では、半導体メモリ219に保存された信号に対して、内符号P1と外符号POを用いてエラー箇所を検出し、内符号P1と外符号POを用いてエラー箇所を修正

し、エラー箇所のポインタフラグを立てる。その後、半導体メモリ219から信号を読み出しながらエラーポインタフラグに合わせた逐次エラー箇所の信号を訂正した後、再度半導体メモリ219に訂正後情報を記録する。
[0792] 情報記憶媒体10から再生した情報を再生信号として外部に出力する場合には、半導体メモリ219に記録されたエラー訂正後情報から内符号P1および外符号POをはずして、バス回路224を經由してデータ1/0インターフェイス222へ転送する。

10 [0793] そして、データ1/0インターフェイス222が、エラー訂正回路209から送られてきた信号を再生信号として出力する。

[0794] <<情報記憶媒体10に記録される信号形式>>>情報記憶媒体10上に記録される信号に対しては、以下のことを満足することが要求される：

(イ) 情報記憶媒体10上の欠陥に起因する記録情報エラーの訂正を可能とすること；

(ロ) 再生信号の直流成分を“0”にして再生処理回路の熱劣化を図ること；

(ハ) 情報記憶媒体10に対してできるだけ高密度に情報を記録すること。

[0795] 以上の要求を満足するため、情報記録再生部（物理系ブロック）101では、[エラー訂正機能の付加]と「記録情報に対する信号変換（信号の変換）」を行っている。

[0796] <<記録時の信号の流れ>>>
<エラー訂正コードECC付加処理>このエラー訂正コードECC付加処理について、説明する。

[0797] 情報記憶媒体10に記録した情報dが、生信号の形で、図54のデータ1/0インターフェイス222に入力される。この記録信号dは、そのまま半導体メモリ219に記録される。その後、ECCエンコーダ208内において、以下のようなECCの付加処理が実行される。

[0798] 以下、積符号を用いたECC付加方法の具体例について説明を行う。

[0799] 記録信号dは、半導体メモリ219内で、172バイト毎に1行ずつ順次並べられ、192行1組のECCブロックとされる（172バイト×192バイト列でおよそ32kバイトの情報量になる）。

[0800] この「172バイト×192バイト列」で構成される1組のECCブロック内の生信号（記録信号d）に対し、172バイトの1行毎に10バイトの内符号P1を計算して半導体メモリ219内に追加記録する。さらにバイト単位の1列毎に16バイトの外符号POを計算して半導体メモリ219内に追加記録する。

[0801] そして、10バイトの内符号P1を含めた12行分（12×（172+10）バイト）と外符号POの1行分（1×（172+10）バイト）の合計2366バイト（=（12+1）×（172+10））を単

への入力

図54は、情報記録再生装置内の情報記憶媒体（光ディスク）10に対する情報の記録処理と再生処理に関連する部分をまとめた情報記録再生部（物理系ブロック）内の構成を示している。PC（パーソナルコンピュータ）やEWS（エンジニアリングワークステーション）などのホストコンピュータから送られて来た記録信号dはデータ1/0インターフェイス222を經由して情報記録再生部（物理系ブロック）101内に入力される。

10 [0814] 2) 記録信号dの2048バイト毎の分割処理

データ1/0インターフェイス222では記録信号dを時系列的に2048バイト毎に分割し、後述する図57のデータ1D510などを付加した後、スクランブル処理を行う。その結果得られた信号は図54のECCエンコーダ208に送られる。

[0815] 3) ECCブロックの作成

図54のECCエンコーダ208では、図57の記録信号に対してスクランブルを掛けた後の信号を16組取り、172バイト×192列のブロックを作った後、後述する図58の内符号P1（内部パリティコード）と外符号PO（外部パリティコード）の付加を行う。

20 [0816] 4) インターリーブ処理

図54のECCエンコーダ208ではその後、図59を参照して後述するように、外符号POのインターリーブ処理を行う。

[0817] 5) 信号変調処理
図54の変調回路207では、外符号POのインターリーブ処理した後の信号を変調後、図8に示すように同期コードを付加する。

30 [0818] 6) 記録波形作成処理
その結果得られた信号に対して記録・再生・消去制御波形成生回路206で記録波形が作成され、この記録波形がレーザ駆動回路205に送られる。

[0819] 情報記憶媒体（DVD-RAMディスク）10では「マーク長記録」の方式が採用されているため、記録パルスの立ち上がりタイミングと記録パルスの立ち下がりタイミングが変調後信号の“1”のタイムングと一致する。

40 [0820] 7) 情報記憶媒体（光ディスク）10への記録処理

光ヘッド202から照射され、情報記憶媒体（光ディスク）10の記録面上で集光するレーザ光の光量が漸次的に変化して情報記憶媒体（光ディスク）201の記録面上に記録マークが形成される。

[0821] 図55は、たとえば図52のデジタルビデオ録再PCにおいて、使用媒体（DVD-RAMディスク等）に対する録理ブロック番号の数値動作の一例を説明するフローチャートである。

50 [0822] 図54のターニングテーブル221にたとえ

図1のDVD-RAMディスク10が装填されると(ステップST131)、制御部220はスピンドルモータ204の回転を開始させる(ステップST132)。

【0823】ディスク10の回転が開始したあと光ヘッド202内の対物レンズのフォーカスサーボ機構がオンされ(ステップST134)、光ヘッド内の半導体レーザがレーザ発振(発光)を開始する(ステップST133)。

【0824】レーザ発光後、制御部220は送りモータ203を動作させて光ヘッド202を回転中のディスク10のリードインエリアに移動させる(ステップST135)。そして光ヘッド202内の対物レンズのトラッキングサーボ機構がオンされる(ステップST136)。

【0825】トラッキングサーボがアクティブになると、光ヘッド202はディスク10のリードインエリア内の制御データゾーン(図6参照)の情報を再生する(ステップST137)。この制御データゾーン内の「ブランクタイプ&パターナージョン」を再生することで、現在回転駆動されている光ディスク10が記録可能な媒体(DVD-RAMディスクまたはDVD-Rディスク)であることが確認される(ステップST138)。ここでは、媒体10がDVD-RAMディスクである。

【0826】媒体10がDVD-RAMディスクであると確認されると、再生対象の制御データゾーンから、再生・記録・消去時の最適光量(半導体レーザの発光パワーおよび発光期間またはパルス特性等)の情報が再生される(ステップST139)。

【0827】続いて、制御部220は、現在回転駆動中のDVD-RAMディスク10に欠陥がないのとして、物理セクタ番号と論理セクタ番号との変換表(図7参照)を作成する(ステップST140)。

【0828】この変換表が作成されたあと、制御部220はディスク10のリードインエリア内の欠陥管理エリアDMA1/DMA2およびリードインエリア内の欠陥管理エリアDMA3/DMA4を再生して、その時点におけるディスク10の欠陥分布を調査する(ステップST141)。

【0829】上記欠陥分布調査によりディスク10上の欠陥分布が判ると、制御部220は、ステップST140で「欠陥がない」として作成された変換表を、実際の欠陥分布に修正する(ステップST142)。具体的には、欠陥があると判明したセクタを除外した部分で、物理セクタ番号PSNに対応していた論理セクタ番号LSNがマップされる(図29の「欠陥発生時の欠陥管理」の欄から「番号変換方法」の欄まで参照)。

図56は、たとえば図52のデジタルビデオ録画PCにおいて、使用媒体(DVD-RAMディスク等)における欠陥処理動作(ドライブ側の処理)の一例を説明するフローチャートである。この処理は、図52ではDVD-ROM/RAMドライブ140で行われる。以下、こ

のドライブ140が図54のような構成を持つものとして、図54を参照しながら、図56のフローチャートを説明する。図54の制御部220は、図示しないがマイクロコンピュータMPUで構成されている。

【0830】最初に、たとえば図52のメインCPU111が、図54の制御部220内のMPUに対して、現在ドライブに装填されている媒体(たとえば図23のAMディスク)10に記録する情報(たとえば図23のAVファイル)の先頭論理ブロック番号LSNおよび記録情報のファイルサイズを指定する(ステップST151)。

【0831】すると、制御部220のMPUは、図29の図54に基づいて、指定された先頭論理ブロック番号LSNから、記録する情報(AVファイル)の先頭論理セクタ番号LSNを算出する(ステップST152)。このようにして算出された先頭論理セクタ番号LSNおよび指定されたファイルサイズから、ディスク10への書きアドレス(AVアドレス)が定まる。

【0832】記録情報ファイル(AVファイル)の書きアドレス(AVアドレス)が定まると、制御部220のMPUはDVD-RAMディスク10の指定アドレスに記録情報ファイルを書き込むとともに、ディスク10上の欠陥を調査する(図28の「発生時期」および「欠陥検出方法」の欄参照)(ステップST153)。

【0833】このファイル書き込み中に欠陥が検出されれば、記録情報ファイル(AVファイル)が所定のAVアドレスに異常なく(つまりエラーが発生せずに)記録されたことになり、記録処理が正常に完了する(ステップST155)。

【0834】一方、ファイル書き込み中に欠陥が検出されれば、所定の交替処理(たとえば図13のスキッピング交替処理)が実行される(図28の「交替処理方法」の欄参照)(ステップST156)。

【0835】この交替処理後、新たに検出された欠陥がディスクのリードインのDMA1/DMA2およびリードアウトのDMA3/DMA4に追加登録される(図28の「検出情報記録場所」の欄参照)(ステップST157)。なお、この新たに検出された欠陥の情報は、図18のアロケーションマップテーブルAMTにも登録される(アロケーションマップテーブルAMTを構成する記述子UAD、SADについては図30を参照して説明済み)。

【0836】ディスク10へのDMA1/DMA2およびDMA3/DMA4の追加登録後、このDMA1/DMA2およびDMA3/DMA4の追加登録内容に基づいて、図55のステップST140で作成した変換表(図7)の内容が修正される(ステップST158)。

【0837】以上の記録処理/交替処理は、ドライブ140が所定のAVアドレスに所定のAVファイルデータを書き込む毎に反復される。

【0838】図57は、図2の情報記録媒体(DVD-RAMディスク等)に記録される信号の構成を説明する図である。

【0839】以下、2048バイト単位でのスクランブル前の記録信号構成について説明する。

【0840】(1) メインデータ(D0～D2047) 505～509の生成

PC(パーソナルコンピュータ)やEWS(エンジニアリングワークステーション)などのホストコンピュータから送られてきた記録信号dは、データ1/オーバーフェーズ22において時系列的に流れて2048バイト毎に分割される。各2048バイト毎の記録信号dは、記録信号の中に組み込まれ、図57に示すように、メインデータ(D0～D2047)として配置される。

【0841】この記録信号dは、メインデータ(D0～D2047)の前後に、後述するようなデータID(データ識別子)510、1ED(データIDのエラー検出コード)511、RSV(リザーブ)512およびEDC(エラー検出コード)513が追加される。

【0842】(2) データID(データ識別子)510の作成

データID510は4バイトで記述され、このデータIDには、

- ・「データエリア」、「リードインエリア」、「リードアウトエリア」のいずれのエリアか；
- ・「読出専用データ」、「読み書き可能データ」のどちらのデータタイプか；
- ・「何回目のデータか(ディスクが複数ディスクの場合に必要；図1は2層ディスクを示している)；および
- ・「該当セクタの論理セクタ番号を"3100h"を加算した値

などの情報が記録される。

【0843】(3) 1ED(データIDのエラー検出コード)511の作成

データID510に対するエラー検出コードとして、1ED511が記録信号に付加される。再生時に、再生されたデータIDに対してこの1EDコードを演算処理して、再生されたデータIDの再生エラーを検出することを使用する。

【0844】(4) RSV(リザーブ)512の作成

記録信号には6バイトのリザーブ領域RSV512が用意され、将来設定される特定の規格でこの場所に指定情報記録できるようにしてある。

【0845】(5) EDC(エラー検出コード)513の作成

図57で示すデータID510からメインデータの最終バイト(D2047)509までの2060バイト信号に対するエラー検出コードがEDC513であり、EDCとして4バイトが記録信号に付加される。

【0846】情報記録媒体(光ディスク10から情報

再生する際、図54の復調回路210で復調後、エラー訂正回路209でECCブロック内のエラー訂正およびデスクランブルを行って図57の記録信号の構成に戻した後、該当セクタ内のデータID510からメインデータの最終バイト(D2047)509までの2060バイト信号に対して、このEDC513を用いてエラー検出を行う。ここでエラーが検出された場合には、再度ECCブロック内のエラー訂正処理に回すこともある。

【0847】なお、ECCブロック内のエラー訂正とデスクランブルについては、後述する。

【0848】(6) メインデータ(D0～D2047) 505～509のスクランブル処理

上述した「メインデータ505～509の生成」から「EDC513の作成」までを行い、図57に示すようなセクタ単位の記録信号の構成を生成した後、メインデータ(D0～D2047)のみに対してスクランブル処理を行う。

【0849】スクランブル処理用の回路は、図示しないが、8ビットパラレル入力・シリアル出力のシフトレジスタと、0番～8番の入力ビットを持つインクスケルジプロ回路で構成できる。この場合、シフトレジスタの10番目のビットと14番目のビットとの間のインクスケルジプロOR回路の結果が、シフトレジスタの0番目のビットに帰還される構造になっている。

【0850】スクランブル開始時のシフトレジスタの初期データには、そのセクタ内のデータID510の最終15ビットが使われる。

【0851】スクランブル処理後の記録信号の構造とデータの信号サイズは図57と全く同じ構造・同じサイズになっている。

【0852】図58は、図57の記録信号をスクランブルして生成されたECCブロックの構成を説明する図である。

【0853】<ECCブロック内の記録信号構成>> DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAM等はECC(エラー訂正コード)に誤符号を採用している。

【0854】いま、図9を例にとって、ECCブロック形成方法を説明する。

【0855】まず、ECCブロック内の最初のセクタ501aにあるスクランブル後の信号において、図57のデータID510からメインデータ160バイト(D0～D159)505までの信号が、図58バイト521(0, 0)からバイト523(0, 171)に配置される。

【0856】次に、ECCブロック内の最初のセクタ501aにあるスクランブル後の信号において、図57のメインデータ172バイト(D160～D331)506の信号が、図58のバイト526(1, 0)からバイト528(1, 171)に配置される。

【0857】以下同様、セクタ501a内の各信号

【0894】ROM層とRAM層とは両者の物理セクタ番号PSNが違ふ。そのため、ROM層にRAM部を割り込ませると、RAM層の先頭および末尾の2カ所で、物理セクタ番号PSNが不連続になる。

【0895】この物理的なセクタ番号の不連続も、前述した「エンボス記録された統合論理セクタ番号LSN」を用いるが、図18（または図65）のアドレス変換テーブルACTを用いることで、論理的には連続化できる。すなわち、ディスク10に予めエンボス記録された統合論理セクタ番号LSNをアドレス管理に利用することで、あるいはアドレス変換テーブルACTを用いたVアドレス変換により、物理セクタ番号PSNでみれば不連続な「ROM層の一部+RAM層+ROM層の他部」からなるガリユームスペースを、論理セクタ番号LSN上で連続化できる。

【0896】図63は、図2の光ディスクに記録される情報（データファイル）のディレクトリ構造の他の例を説明する図である。

【0897】前述した図23の例では、ルートディレクトリの下にビデオタイトルセットVTSディレクトリ（DVDビデオファイル用）、オーディオタイトルセットDATSディレクトリ（DVDビデオファイル用）、オーディオタイトルセットVTSディレクトリ（DVDビデオファイル用）またはDVI（バーンリアルコンピュータで扱われるビデオファイル）およびビデオRAMディレクトリ（DVD-RAMディスクのAVデータファイル用）が明示されている。

【0898】これに対し、図63の例はDVD-RAMディスク10を単純なコンピュータ用に利用する場合を想定しており、ルートディレクトリの下にアプリケーションディレクトリとアプリケーション関連ディレクトリが配置されている。

【0899】アプリケーションディレクトリ内には、図52のパーソナルコンピュータPCが起動（ブートまたはリブート）されると自動的に実行されるプログラム（アプリケーション実行ファイル）が格納されている。この自動実行プログラムとしては、ウィンドウズ、ジャバ、マックOS等のパーソナルコンピュータ用システムソフトウェア（またはオペレーティングシステムOS）を、何種類か持つことができる（どのシステムソフトウェアでブートするかは、ユーザが選択できる）。

【0900】アプリケーションディレクトリ内のアプリケーションディレクトリ内には、アプリケーション実行ファイルのプログラムが作成したデータが格納される。また、アプリケーションディレクトリ内のサブディレクトリにあり得るアプリケーションテンプレートディレクトリには、アプリケーション実行ファイルのプログラムが所定の処理を実行する際に適宜利用されるテンプレートファイル#1、#2、…が含まれている。

【0901】たとえば、アプリケーション実行ファイル

にシステムソフトウェアとしてウィンドウズが格納されアプリケーションプログラムとしてスプレッドシート、ウィンドウズがブートすると、ウィンドウズはスプレッドシートフォルダ（アプリケーションデータファイル）を自動的に作成する。このウィンドウズ上でスプレッドシートを立ち上げると、このスプレッドシートで作成したユーザファイルがアプリケーションデータファイルに格納され、このスプレッドシートの図像データプレート（たとえば住宅ローン返済計画用シートなど）が、テンプレートファイル#1等に用意される。

【0902】また、アプリケーション関連ディレクトリ内には、ユーザが作成したアプリケーションデータファイルオブジェクト化して利用できる他のアプリケーションソフトウェア（たとえばワードプロセッサ）の実行ファイルが格納することができる。

【0903】図64は、図2の光ディスクに記録される情報（データファイル）のディレクトリ構造のさらに他の例を説明する図である。

【0904】図63の例はDVD-RAMディスク10を単純なコンピュータ用に利用する場合を想定しているが、図64の例はVDR-RAMディスク10をデジタルビデオ録画用に利用する場合を想定している。そこで、図64の例では、図23のビデオタイトルセットVTSディレクトリおよびオーディオタイトルセットDATSディレクトリの他に、ビデオディレクトリとAV変換情報ディレクトリを含んでいる。

【0905】図64において、ビデオの録画・再生・編集等の処理を行なう映像情報処理プログラムは、ビデオディレクトリ内のビデオアプリケーション実行ファイルに入っている。このプログラムで処理された情報（録画または編集されたデジタルビデオデータ）は、AVファイルのデータとしてビデオディレクトリ内に保存される。

【0906】録画・編集された情報（AVデータ）は全て1個のAVファイル内に記録される。このAVデータは、図18に示すように、アンカーポイントAP、制御情報DA21、ビデオオブジェクトDA22、ピクチャオブジェクトDA23およびオーディオオブジェクトDA24を含むことができる。

【0907】また、ビデオ編集用の標準テンプレート（あるいはコマーストリアルCM情報等）はAVテンプレート01、02、…のデータとして、ビデオディレクトリ内に記録できるようにしている。

【0908】録画が行われ編集が終了した後のAVファイルデータは、ビデオアプリケーション実行ファイル内にあるアプリケーションテンプレートディレクトリには、アプリケーションディレクトリ内のプログラムが所定の処理を実行する際に適宜利用されるテンプレートファイル#1、#2、…が含まれている。

【0909】なお、現状ではDVD-RAMディスク10の記憶容量は1層（1レイヤ）あたり2、6Gバイトであり、長時間のビデオ録画には容量が充分と云えない。そこで、この発明では、記録層を複数持つDVD-RAMディスク（両面2層RAMディスク等）の複数記録層の全体を1ボリュームスペースとして管理したり、複数のDVD-RAMディスクそれぞれに記録層全体をまとめて1ボリュームスペースとして管理し、見かけ上非常に大きな容量のボリュームスペースを用いて長時間のビデオ録画をすることが可能のようにしている（図16～図17または図61～図62において全ての記録層をRAM層で構成した場合等）。

【0910】このように複数の記録層（DVD-RAM層等）をまとめて1ボリュームスペースとして管理するには、各記録層毎に（あるいは各ディスク毎に）それらの論理ブロック番号のつなぎ合わせ管理をしなければならぬ。すなわち、各ディスクに設定された論理ブロック番号を統合したアドレス（統合論理セクタ番号）を決定し、この統合論理セクタ番号と個々の記録層（または個々のディスク）の論理ブロック番号との対応関係を記憶したアドレス変換テーブルが必要になる。このアドレス変換テーブルは、たとえば図18のアロケーションマップテーブルAMT内のアドレス変換テーブルACTに相当し、図64の例ではAV変換情報ディレクトリに格納される。

【0911】なお、上記アドレス変換テーブルACTは図16その他に示すようにROM層およびRAM層が格納した統合論理セクタ番号の使用も可能にしている。

【0912】図64の構成を利用すれば、たとえばDVDビデオのROM層に記録された情報に上記統合アドレス（AVアドレス）を用いてアクセスし、そこから取り出したDVDビデオ情報の一部を、ビデオアプリケーション実行ファイル内の変換プログラムを利用してAVファイル内のデータ（ユーザが記録・編集・消去できるデータ）に取り込むこともできる。

【0913】図63のディレクトリ構造と図23および図18は図64のディレクトリ構造を組み合わせたもので、あるDVDビデオ（図23または図64のVTSディレクトリのファイル）中の特征シーン（ビデオデータ）を、ファイル変換して、パーソナルコンピュータ用のアプリケーションデータファイル（図63）に取り込むこともできる。そうすれば、パーソナルコンピュータの画像処理ソフトウェアで取り込んだDVDビデオデータを加工し、加工後のビデオ情報を図64のAVファイルに格納することが可能になる。

【0914】図67および図68は、たとえば図61で説明したような配置群えが行われたROM/RAM2層ディスクにおいて、情報の記録場所とRAM層の初期化前後の状態を説明する図である。ここでは、図1のRO

M/RAM2層DVDディスク10を例にとって、説明する（始めは図67の最上段から）。

【0915】【01a】DVD-RAM層17Bのリードインエリア内をランダムアクセス可能なディスク識別ゾーン（図6参照）では、初期化前は、RAM層・ROM層の両層構造とトータルの記憶容量および初期化前状態であることが明記され；初期化後は、RAM層・ROM層の両層構造とトータルの記憶容量および初期化の日時が明記される。

【0916】なお、RAM層リードインエリア内制御データゾーン中のブックタイプとパートバージョンには、そのディスクがライタブルディスク（DVD-RAMまたはDVD-RW）であることが記載される。

【0917】【02a】DVD-ROM層17Aのリードインエリア内制御データ中の物理フォーマット情報の予約エリア（図22参照）では、初期化前後を通じて、初期化時にDVD-ROM層17AからDVD-RAM層17Bにコピーされる範囲が、DVD-ROM層17Aの物理セクタ番号PSNで表示されている。

【0918】なお、ROM層リードインエリア内制御データ中の物理フォーマット情報のブックタイプとパートバージョンには、そのディスクがリードインディスク（DVD-RAMまたはDVDビデオ）であることが記載される。

【0919】【03a】UDFのポリューム記録シークンス（図44の444）は、初期化前は、DVD-ROM層17Aに事前に記録されており（この記録位置は実際に使用されるときにポリューム記録シークンスの記録位置とは異なる）；初期化後は、DVD-RAM層17Bにコピーされる（コピー先の論理セクタ番号は開始位置が「16」となる）。

【0920】初期化後は、RAM層17Bにコピーされた「ポリューム記録シークンス」が利用される。

【0921】【04a】第1アンカーポイント（図44の456）は、初期化前は、DVD-ROM層17Aに事前に記録されており（その指定先はコピー後のRAM層17Bの論理セクタ番号LSNで指定する）；初期化後は、DVD-RAM層17Bにコピーされる（コピー先の論理セクタ番号は開始位置が「256」となる）。

【0922】初期化後は、RAM層17Bにコピーされた「第1アンカーポイント」が利用される。

【0923】【05a】UDFのメインポリューム記録シークンス（図44の449）は、初期化前は、DVD-ROM層17Aに事前に記録されており（その指定先はコピー後のRAM層17Bの論理セクタ番号LSNで指定する）；初期化後は、DVD-RAM層17Bにコピーされる（コピー先の論理セクタ番号LSNは実際に使用する論理セクタ番号LSNと一致する）。

【0924】初期化後は、RAM層17Bにコピーされた「メインポリューム記録シークンス」が利用され

る。
 【0925】【06a】UDFの論理ボリューム保全シ
 ーケンス(Logical Volume Integrity Sequence:図示
 せず)は、初期化前は、DVD-ROM層17Aに事前
 に記録されており；初期化後は、DVD-RAM層17
 Bにコピーされる。

【0926】初期化後は、RAM層17Bにコピーされ
 た「論理ボリューム保全シークエンス」が利用され
 る。

【0927】【07a】UDFのスペースビットマップ
 またはスペースステープル(図44～図45参照)は、初
 期化前は、DVD-ROM層17Aに事前に記録されて
 おり；初期化後は、DVD-RAM層17Bにコピーさ
 れる。

【0928】初期化後は、RAM層17Bにコピーされ
 た「スペースビットマップまたはスペースステープル」が
 利用される。なお、DVD-ROM層17Aに対応する
 論理ブロック番号LBNは全て「使用済み」に設定され
 る。

【0929】ここで、参照図は図67に変わる。

【0930】【08a】UDFのファイルセット記述子
 (図44の472)は、初期化前は、DVD-ROM層
 17Aに事前に記録されており；初期化後は、DVD-
 RAM層17Bにコピーされる。

【0931】初期化後は、RAM層17Bにコピーされ
 た「ファイルセット記述子」が利用される。なお、こ
 の指定論理ブロック番号LBNは、RAM層17Bを
 指定している。

【0932】【09a】UDFのルートディレクトリの
 ファイルエントリ(図45の475:図63参照)は、
 初期化前は、DVD-ROM層17Aに事前に記録され
 ており；初期化後は、DVD-RAM層17Bにコピー
 される。

【0933】初期化後は、RAM層17Bにコピーされ
 た「ルートディレクトリのファイルエントリ」が利用さ
 れる。なお、この指定論理ブロック番号LBNは、
 RAM層17Bを指定している。

【0934】【10a】ルートディレクトリ内のロング
 アロケーション記述子LAD(図45の476、481
 等)は、初期化前は、アプリケーションディレクトリ
 (図63)も含めて、DVD-ROM層17Aに事前に
 記録されており；初期化後は、DVD-RAM層17B
 にコピーされる。

【0935】初期化後は、RAM層17Bにコピーされ
 た情報を利用して、ユーザがこのロングアロケーショ
 ン記述子LADを追加できる。なお、アプリケーションデ
 イレクトリも含め、LADのファイルエントリを指定す
 る論理ブロック番号LBNは、コピー前から、RAM層
 17Bを指定している。

【0936】【11a】アプリケーション実行ファイル
 の情報(図63参照)は、初めからDVD-ROM層17

7Aにエンボス記録されている。初期化後にこの「アプ
 リケーション実行ファイル」の情報をRAM層17Bに
 コピーすることはしない。この「アプリケーション実行
 ファイル」の記録位置指定論理ブロック番号LBNは、
 ROM層17Aを指定している。

【0937】【12a】アプリケーションテンプレート
 ディレクトリ(図63参照)は、初めからDVD-ROM
 層17Aにエンボス記録されている。初期化後にこの
 「アプリケーションテンプレートディレクトリ」の情報
 をRAM層17Bにコピーすることはしない。この「ア
 プリケーションテンプレートディレクトリ」の記録位置
 指定論理ブロック番号LBNは、ROM層17Aを指定
 している。

【0938】【13a】アプリケーションデーターファイ
 ル(図63参照)は、ROM層17AにもRAM層17
 Bにも記録されていない。この「アプリケーションデー
 タファイル」は、初期化後にRAM層17Bに作成され
 るもので、アプリケーションソフトウェア起動後に新規
 作成される。

【0939】【14a】アプリケーション関連ディレク
 トリ(図63参照)は、初期化前は、DVD-ROM層
 17Aに事前に記録されており；初期化後は、DVD-
 RAM層17Bにコピーされる。

【0940】初期化後は、RAM層17Bにコピーされ
 た「アプリケーション関連ディレクトリ」が利用され
 る。なお、この指定論理ブロック番号LBNは、R
 AM層17Bを指定している。

【0941】【15a】第2アンカーポイント(図46
 の457)は、初めからDVD-ROM層17Aにエン
 ボス記録されている。初期化後にこの「第2アンカーポ
 イント」の情報をRAM層17Bにコピーすることはし
 ない。この「アプリケーションテンプレートディレク
 トリ」の記録位置指定論理ブロック番号LBNは、RAM
 層17Bを指定している。

【0942】【16a】リザーブボリューム記述子シー
 ケンス(図46の467)は、初めからDVD-ROM
 層17Aにエンボス記録されている。初期化後にこの
 「リザーブボリューム記述子シークエンス」の情報をRA
 M層17Bにコピーすることはしない。この「リザーブ
 ボリューム記述子シークエンス」の記録位置指定論理ブ
 ロック番号LBNは、RAM層17Bを指定している。

【0943】DVD-RAMのUDFに準拠したファイ
 ルシステムでは、

・図44のボリューム認識シークエンス444の開始位置
 の論理セクタ番号LSNを「16」に設定する；

・図44の第1アンカーポイント456および図46の
 第2アンカーポイント457は

・LSN=256

・LSN=最終LSN-256

・LSN=最終LSN

の内の2箇所に配置する；と書く規約を取っている。
 【0944】上記規約を満足しつつ図61等に例示した
 論理セクタ番号設定方法を満たす実施の形態が、図67
 および図68に示されている。

【0945】市販される未使用DVD-RAMディスク
 (ブランクディスク)10では、基本的に、図6に示す
 リードインエリア中の書き換え可能データゾーンに記録さ
 れるディスク識別子ゾーンに、そのディスクが図1に示
 すようなROM/RAM2層構造をしたことが記述さ
 れ、初期化前の状態であることが示されている以外は、
 全く未記録状態になっている。

【0946】ユーザがこのブランクディスク10のRA
 M層17Bを使用前に初期化すると、DVD-ROM層
 17A内の必要情報を情報記録再生装置(DVDビデオ
 レコーダ)が自動コピーして使えるようになる。

【0947】このコピーされるDVD-ROM層17A
 内情報の指定アドレスは、全てコピー後のDVD-R
 AM層17B内のアドレス(論理セクタ番号LSNまたは
 論理ブロック番号LBN)で記述されている。

【0948】ブランクディスク10の初期化時には、図
 44～図46に示す各種情報(ボリューム認識シーク
 ス444、第1アンカーポイント456、メインボリュー
 ム認識シークエンス449、論理ボリューム保全シ
 ケンス、スペースビットマップまたはスペースステー
 プル、ファイルセット記述子472、ルートディレクトリ
 のファイルエントリ、ルートディレクトリ内のロングア
 ロケーション記述子LAD476など)がDVD-R
 AM層17B内にコピーされて使用可能となる。

【0949】その際、第2アンカーポイント457より
 ザーブボリューム記述子シークエンス467については、
 DVD-ROM層17A上の最終の論理セクタ番号LS
 N側に配置されているため、DVD-RAM層17Bへ
 のコピーは不要となる。

【0950】前述した接合アドレス(統合論理セクタ番
 号)の設定方法は、ROM層およびRAM層を含め複数
 の記録層を持つ情報記憶媒体(1枚以上のDVD-R
 Mディスクを内蔵した多面ディスクパック)にも適用で
 きる。

【0951】一般ユーザが購入した直後のDVD-R
 Mディスク10には、何も記録されていない。このよう
 なブランクディスク10をユーザが購入後、ユーザの記
 録再生装置(図52あるいは後述する図84)に接続す
 ると、この装置のドライブタイプ(図52ではDVD
 -ROM/RAMドライブ140:図84ではディスク
 チェンジャ100+ドライブタイプ32)は、ドライ
 ブ内(またはディスクチェンジャ内)にあるデスクリプ
 ーおよび各ディスクの種類の識別(DVD-ROMかDVD-R
 AMか等)を自動的に識別する。

【0952】そして、そのブランクディスク10の初期
 化時に、そのディスク10のリードインエリアの書き

え可能データゾーンに与えられるディスク識別子ゾーン
 (ディスクIDゾーン)に、
 ・多面ディスクパック(またはディスクチェンジャ)の
 場合はパック独自のID；
 ・ディスク全体の記録容量(ROM/RAM混成の多面
 ディスクの場合はROM層の容量も含む)；
 ・多面ディスクパック内のRAM層の総数；
 ・多面ディスクパック内の各RAM層毎の記録番号；
 等の情報を書き込む。

【0953】複数のROM層/RAM層を1ボリューム
 としてまとめて管理できる接合アドレス(統合論理セク
 タ番号LSN)の設定方法として、この多面ディスクパ
 ック内の各RAM層毎の1枚目のディスク10の記録層(RAM
 層)に、ボリューム認識シークエンス、第1アンカーポイ
 ント、メインボリューム記述子シークエンス(図44～図
 46参照)、論理ボリューム保全シークエンス等を記録
 し、最後の(n枚目の)ディスクの記録層(RAM層)

に、第2アンカーポイントおよびリザーブボリューム記
 述子シークエンスを自動的に記録(コピー)して、そのデ
 イスクパックの各ディスク(n枚)を使用可能状態にす
 る。

【0955】この発明の他の実施の形態として、図16
 (または図17)で示したように前半の論理セクタ番号
 LSNにDVD-ROM層を配置し、後半の論理セクタ
 番号LSNにDVD-RAM層を配置することも可能で
 ある。この場合の初期化方法は図69および図70に示
 すようになる。こゝでも、図1のROM/RAM2層D
 VDディスク10を例にとり、説明する(始めは図6
 9の最上段から)。

【0956】【01b】DVD-RAM層17Bのリー
 ドインエリア内書き換え可能データゾーン中のディスク識別
 子ゾーン(図6参照)では、初期化前は、RAM層・R
 OM層の構造とトータルの記録容量および初期化前
 の状態であることが明記され；初期化後は、RAM層・R
 OM層の構造とトータルの記録容量および初期化の
 日時が明記される。

【0957】なお、RAM層リードインエリア内制御デ
 ータゾーン中のブックタイプとバージョンには、
 そのディスクがリライアブルディスク(DVD-RAM
 またはDVD-RW)であることが記載される。

【0958】【02b】DVD-RAM層17Aのリー
 ドインエリア内制御データゾーン中の物理フォーマット情報の
 子領域(図22参照)では、初期化前後を通じて、
 初期化時にDVD-ROM層17AからDVD-RAM
 層17Bにコピーされる範囲が、DVD-ROM層17
 Aの物理セクタ番号PSNで表示されている。

【0959】なお、ROM層リードインエリア内制御デ
 ータ中の物理フォーマット情報中のブックタイプ&バージョン

トバージョンには、そのディスクがリニアモードディスク (DVD-ROMまたはDVDビデオ) であることが記載される。

【0960】【03b】UDFのボリューム認識シーケンス (図4.4の4.4.4) は、初めからDVD-ROM層17Aにエンボス記録されている。初期化後にこの「アプリケーション実行ファイル」の情報をRAM層17Bにコピーすることはしない。この「アプリケーション実行ファイル」の記録位置指定論理ブロック番号LBNは、ROM層17Aを指定している。

【0961】【04b】第1アンカーポイント (図4.4の4.5.6) は、初めからDVD-ROM層17Aにエンボス記録されている。初期化後にこの「アプリケーション実行ファイル」の情報をRAM層17Bにコピーすることはしない。この「アプリケーション実行ファイル」の記録位置指定論理ブロック番号LBNは、ROM層17Aを指定している。

【0962】【05b】UDFのメインボリューム認識シーケンス (図4.4の4.4.9) は、初めからDVD-ROM層17Aにエンボス記録されている。初期化後にこの「アプリケーション実行ファイル」の情報をRAM層17Bにコピーすることはしない。この「アプリケーション実行ファイル」の記録位置指定論理ブロック番号LBNは、ROM層17Aを指定している。

【0963】【06b】UDFの論理ボリューム安全シーケンス (Logical Volume Integrity Sequence (図示せず)) は、初めからDVD-ROM層17Aにエンボス記録されている。初期化後にこの「アプリケーション実行ファイル」の情報をRAM層17Bにコピーすることはしない。この「アプリケーション実行ファイル」の記録位置指定論理ブロック番号LBNは、ROM層17Aを指定している。

【0964】【07b】UDFのスペースビットマップまたはスペースステープル (図4.4～図4.5参照) は、初期化前は、DVD-ROM層17Aに事前に記録されており；初期化後は、DVD-ROM層17Bにコピーされる。

【0965】初期化後は、RAM層17Bにコピーされた「スペースビットマップまたはスペースステープル」が利用される。なお、DVD-ROM層17Aに対応する論理ブロック番号LBNは全て「使用済み」に設定される。

【0966】ここで、参照図は図6.7に変わる。

【0967】【08b】UDFのファイルセット記述子 (図4.4の4.7.2) は、初期化前は、DVD-ROM層17Aに事前に記録されており；初期化後は、DVD-ROM層17Bにコピーされる。

【0968】初期化後は、RAM層17Bにコピーされた「ファイルセット記述子」が利用される。なお、ここでの指定論理ブロック番号LBNは、RAM層17Bを

AM層17Bを指定している。

【0978】【15b】第2アンカーポイント (図4.6の4.5.7) は、初期化前は、DVD-ROM層17Aに事前に記録されており (その指定先はコピー後のRAM層17Bの論理セクタ番号LSNで指定する)；初期化後は、DVD-ROM層17Bにコピーされる (コピー先の論理セクタ番号LSNは「最終のLSN-256」となる)。

【0979】初期化後は、RAM層17Bにコピーされた「第2アンカーポイント」が利用される。

【0980】【16b】リザーブボリューム記述子シーケンス (図4.6の4.6.7) は、初期化前は、DVD-ROM層17Aに事前に記録されており (その指定先はコピー後のRAM層17Bの論理セクタ番号LSNで指定する)；初期化後は、DVD-ROM層17Bにコピーされる (コピー先の論理セクタ番号LSNは実際に使用する論理セクタ番号LSNと一致する)。

【0981】初期化後は、RAM層17Bにコピーされた「リザーブボリューム記述子シーケンス」が利用される。

【0982】図6.7～図7.0の説明ではアンカーポイントやボリューム記述子シーケンスをROM層からRAM層へコピーしているが、この発明はこれに限らない。たとえば、アンカーポイントやボリューム記述子シーケンス等をROM層にのみ保持せず、情報記録再生装置がRAM層を初期化するときに初めて、情報記録再生装置がアンカーポイントやボリューム記述子シーケンス等をRAM層に記録するように構成することは可能である。

【0983】また、別の統合アドレス設定方法として、図6.2に示すようにROM層の論理セクタ番号LSNのレンジ内にRAM層の論理セクタ番号LSNを挿入したり、逆にRAM層の論理セクタ番号LSNのレンジ内にROM層の論理セクタ番号LSNを挿入すること (図示せず) も可能である。

【0984】この発明の統合アドレス設定方法は、RAM層のみならずROM層も含めた複数情報記録層を持つた種な情報記録媒体に利用できる。

【0985】この発明を適用可能な情報記録媒体としては、相変態記録方式を利用したDVD-RAMディスクのみならず、従来の相変態 (PD) 記録ディスク、光磁気 (MO) ディスク、ハードディスク (リムーバブルタイプも含む) あるいは高密度フロッピー (登録商標) ディスクが考えられ、さらにはこれら異種タイプの媒体を混合して使用することも考えられる。

【0986】たとえば、DVD-ROM/RAMドライブおよびハードディスクHDDを備えたパーソナルコンピュータにおいて、HDDとDVD-RAMディスクに前述した統合論理セクタ番号LSNを割り振る (たとえばLSNの小さなアドレスレンジにHDDを割り当て、LSNの大きなアドレスレンジにDVD-RAMを割り

当てるなど)。そして、このLSNを用いてHDDとRAMディスクの双方にアクセスできるようにする。このようにすると、たとえばビデオ編集中に適宜作成される中間的なデータをHDDへ一時的に記録し、編集後のビデオデータをDVD-RAMディスクに保存する、といったことが1つのシステムソフトウェアの管理下で実行できる。

【0987】以上のようにこの発明は種々タイプの情報記録媒体に適用可能ではあるが、マルチメディア時代のマーケットデマンドを考えると、大容量でポータビリティに優れたDVD-RAMディスクが有望なもので、この発明の実施形態の説明ではDVD-RAMディスク (あるいはDVD-ROM/RAM多層ディスク) を取り上げている。

【0988】DVD-RAMディスクのRAM層は、GestTeやGeATe等の相変態記録材料で構成される (図3参照)。この材料は5万～10万回までの繰り返し記録が保証されているが、それ以上繰り返し記録を行うと物質移動や金属疲労などの原因により記録後の再生信号のジッタ量が増大し、エラーが増える。

【0989】1個のAVファイルに相当するAVデータエリアDA2内の各オブジェクト情報 (図18のDA22～DA24) の新規記録・変更 (オーバーライト)・消去が行なわれる毎に、管理領域 (制御情報DA21) の書き替えが行なわれる。この書き替え回数が5万～10万回を超えると相変態記録のRAM層のエラーが増え信頼性に乏しくなる。

【0990】そこで、この発明の実施形態では、管理領域 (制御情報DA21) の書き替え回数が5万～10万回を超えても管理情報が失われないよう工夫されている。【0991】すなわち、図18に示すように、制御情報DA21の最初の位置にこの制御情報DA21の書き替え回数を記録する制御情報書き替え回数CIRWNS記録部が配置されている。この制御情報書き替え回数CIRWNSが所定回数 (たとえば安全を見て1万回) を越えると、AVデータエリアDA2内の制御情報DA21の記録位置が自動的に変更される。

【0992】AVデータエリアDA2内の制御情報DA21の記録位置は図18に示すようにアンカーポイントAPに記録されている。制御情報DA21の記録位置変更にもなつてアンカーポイントAPの情報は自動的に変更される。

【0993】図71は、映像情報とその管理領域の書き替え方法を説明するフローチャートである。このフローチャートは、上述した「制御情報書き替え回数CIRWNSが所定回数を超えた場合、制御情報DA21の記録位置を自動変更」の処理も含んでいる。このフローチャートの処理は、図5.2の例ではメインCPU11により実行でき、後述する図8.4の例ではメインMPPU部30により実行できる。以下ではハードウェアとして図5.2の

構成が用いられる場合を想定して説明を行なう。

【0994】始めに、たとえばユーザが編集／新規記録を行うAVファイル指定する(ステップS16)1)。すると、図18に示すようにAVデータエリアA2の最初に記録してあるアンカーポイントAPが読み取られる(ステップS162)。このアンカーポイントAPから、制御情報DA21が記録してあるアドレス(AVアドレス)が判る。

【0995】こうして判明したアドレスを基に制御情報DA21の記録位置へのアクセスが行われ(ステップS163)、そこから制御情報番番CIRWNsが読み取られる(ステップS164)。読み取られたCIRWNsは、アクセスされた記録位置の制御情報DA21とともに、図52のメインメモリ112に取り込まれる(ステップS165)。

【0996】新たな映像情報の記録または編集作業後の映像情報の重ね書き(オーバーライト)を行う前に、AVデータエリアDA2内の新規情報の記録場所を決定する必要がある。

【0997】まず、新たに記録する(または重ね書きを行なう)新規情報のサイズを調べるとともに、その新規情報の底記録位置と再生時のつながりをPGC情報(図32)から調べる(連続再生を保証するため)。この調査の結果得られた映像情報を、図18のアロケーションマップテーブルAMTから、AVデータエリアDA2内の未記録領域を探る(ステップS166)。

【0998】未記録領域が見つければ、その領域内で新規映像情報の記録場所を決定し、決定された場所にて、新規映像情報または編集後の映像情報をビデオジェネレータCTC1とPGC制御情報PGCC1を作成し、メインメモリ112内の制御情報DA21を変更する(ステップS168)。

【1000】ここで、ステップS164で読み取り済みの制御情報番番CIRWNsの値を調べ、制御情報DA21領域のそれまでの書き替え回数を確認する(ステップS169)。

【1001】制御情報DA21領域の書き替え回数値が所定の値(たとえば1万回)以下の場合には(ステップS169ノ)、図52のメインメモリ112内の制御情報DA21を情報記憶媒体(DVD-RAMディスク10)上の以前の記録位置に重ね書きする(ステップS170)。その際、図18の制御情報番番CIRWNsを1つインクリメントする。

【1002】この制御情報DA21はECCブロック単位(AVアドレス単位)で記録されている。上記の処理により情報記憶媒体上に重ね書きすべき制御情報DA21の量が既存の値より若干増加した場合には、重ね書きする制御情報DA21をECCブロック単位(32kバ

物理転送レート(PTR:Physical Transmission Rate)と呼ぶ。またバッファメモリ219から外部に転送される映像情報の転送レートの平均値をシステム転送レート(SSTR:System Transmission Rate)と名付ける。一般には、物理転送レートPTRとシステム転送レートSSTRは異なる値になる。

【1009】情報記憶媒体10上の異なる場所に記録してある情報を順に再生するには、光ヘッド202の単光スポット位置を移動させるアクセス操作が必要となる。大きな移動に対しては光ヘッド202全体を動かす粗アクセスが行なわれ、微小距離の移動にはレーザー単光用の対物レンズ(図示せず)のみを動かす密アクセスが行なわれる。

【1010】アクセス制御を行ないながら映像情報を外部に転送する際にバッファメモリ219内に一時的に保存される映像情報の量の時間的推移を、図73に示す。

【1011】一般に、システム転送レートSSTRより物理転送レートPTRの方が速いので、映像情報再生時間の期間ではバッファメモリ219内に一時的に保存される映像情報量は増加し続ける。一時保管される映像情報量がバッファメモリ219容量に達すると光ヘッド202による再生処理が間欠的に行われ、バッファメモリ219内に一時に保存される映像情報量はバッファメモリ219の容量一杯状態(図73の映像情報再生時間内においてグラフの山頂が水平になった部分)のまま推移する。

【1012】続けて情報記憶媒体10上の列位置に記録された映像情報を再生する場合には、光ヘッド202のアクセス処理が実行される。

【1013】光ヘッド202のアクセス期間としては、図73に示すように、粗アクセス時間、密アクセス時間および情報記憶媒体10回転から時間の3種類が必要となる。これらの期間では情報記憶媒体10からの再生が行われないので、その期間の物理転送レートPTRは実質的に“0”の状態になっている。これに対して、外部*

の期間でバッファメモリ219内の一時保管映像情報が枯渇し、連続再生が不可能になる。

【1021】図74の各密アクセス時間をJATi(対 ※ $BM/STR = \Sigma(JATi + MWTi) \dots (4)$ の関係が成り立つ。

【1022】式(4)に対して近似を用い、平均密アクセス時間をJATA。平均回転待ち時間をMWTAとし、★のように書き直すことができる。

【1023】この場合、連続再生を保証するための絶対値 $n < BM / (STR \cdot (JATA + MWTA)) \dots (6)$ が必須条件となる。

【1024】式(6)の値を1秒当たりのアクセス回数 $N = n / (BM / STR) < 1 / (JATA + MWTA) \dots (7)$ となる。

*へ送られる映像情報の平均システム転送レートSSTRは不変に保たれるため、バッファメモリ219内の映像情報一時保管量は減少の一途をたどる(図73において、粗アクセス時間、密アクセス時間あるいは回転待ち時間中の右下のグラフ)。

【1014】光ヘッド202のアクセスが完了し、情報記憶媒体10からの再生が再開されると(図73において「点」で塗りつぶされた映像情報再生時間のうち面積の小さい方)、バッファメモリ219内の映像情報一時保管量は再び増加する。

【1015】この増加量は物理転送レートと平均システム転送レートとの差分すなわち(物理転送レートPTR) - (平均システム転送レートSSTR)で決まる。

【1016】その後、情報記憶媒体10上の再生位置近傍に再度アクセスする場合には、密アクセスのみでアクセス可能なので、密アクセス時間と回転待ち時間のみが必要となる(図73の右側の右下がりグラフ)。

【1017】図73のような再生動作において連続再生を可能にする条件は、「再生期間内のアクセス回数の上限値」で規定することができる。すなわち、アクセス回数 n が(特定期間内のアクセス回数上限値)以下の値になるように、図18のPGC制御情報PGCC1の情報内容、たとえば図51に示すのセル組み合わせが設定される。

【1018】ここで、連続再生を絶対に不可能にするアクセス回数条件について、図74を用いて説明する。

【1019】最もアクセス頻度の高い場合は、図74のグラフ中央から右より示すように映像情報再生時間が非常に短く、密アクセス時間と回転待ち時間だけが連続して続く場合になる。この場合には物理転送レートPTRがどんなに早くても再生連続性の確保が不可能になる。

【1020】いま、バッファメモリ219の容量をBMで表すと

$BM/STR (= BM \div STR) \dots (3)$

※物レンズのJump Access Time、各回転待ち時間をMW

Ti (Spindle Motor Wait Time) とすると、図74の例

では

$BM/STR = \Sigma(JATi + MWTi) \dots (4)$

40 ★バッファメモリ219内の一時保管映像情報が枯渇する

までの期間内のアクセス回数をnで表すと、式(4)は

$n < BM / (STR \cdot (JATA + MWTA)) \dots (6)$

◆Nに書き換えると

必須条件となる。

【1024】式(6)の値を1秒当たりのアクセス回数

$N = n / (BM / STR) < 1 / (JATA + MWTA) \dots (7)$

50 【1025】MPPEG2を用いた場合の平均システム転

送レートSTRは4Mbps（ビット・パー・セコンド）前後であり、容量2.6GBのDVD-RAM（片面1層）ディスクの平均回転周期はおよそ35ms（ミリ秒）なので、平均回転待ち時間MWTAは、MWTA=18msとなる。また一般的な情報記録再生装置ではJATA=5msになっている。

【1026】パファーマモリ219容量BMの実験例として、大きいものでは2Mバイト=16Mビットを搭載しているドライブもあるが、多くのドライブ（情報記録再生装置）のパファーマモリ容量は、現状では（製品コストの兼ね合いから）512kバイト=4Mビット程度となっている。

【1027】 バッファメモリー容量 $BM = 4M$ ビットとし
て計算すると、バッファメモリー 219 内の一時保管映像
情報が枯渇するまでの最長所要時間は $4M \text{ ビット} / 4M$
 $bps \approx 1$ 秒となる。これを式 (6) に当てはめると、
 $n < BM / (STR \cdot (JA + Ta + MWTe)) = 1 \text{ 秒} /$
 $(18 \text{ ms} + 5 \text{ ms}) \approx 43$ 回になる。

【1028】条件を特定した計算例は上記のような結果（アクセス回数 $n = 43$ 回）になるが、装置のバッファメモリ容量や平均システム転送レートにより計算結果は変化するので、式（5）が道線再生を確保するための必要条件式になる。

【1029】式(5)で求められたアクセス頻度より若干低いアクセス頻度でアクセスした場合、平均システム転送レートSTRに比べて大幅に物理転送レートPTR*

$$\text{STR}_X(\Sigma(\text{SAT}) + \text{SAT}) \equiv \text{STR}_{X \cap X}(\text{SAT}).$$

【1035】この(8)の値とn回アクセスして検索の

$$(PTR-STR) \times E$$

$$\neq (PTR-STR) \times$$

$$n \cdot (PTR-STR)$$
との間で、 $(PTR-STR) \times n \cdot DRT \geq STR$

$$(PTR-STR) \cdot D$$

$$\geq STR \cdot (SAT+1)$$
の関係がある時に、外部システム間から見た再生映像の
透視性が確保される。

の関係が成立する。

$$1 / (N \cdot (S A T a + J A T a + M W T a)) \geq 1 + S \quad N S 1 / (1 + S T R)$$

が得られる。
・ (SAT+)

【1038】この式(12)のNが、再生映像の連続性を確保する1秒当たりのアクセス回数上限値になる。

【1039】次に、粗アクセス距離とそれに必要な粗アクセス時間の関係を検討する。

【1040】図76は、光ヘッドのシーク距離とシーク時間との関係を説明する図である。

【1042】式(13)から、租アクセスに必要な時間は移動距離の $1/2$ 割(つまり平方根)に比例することがわかる。

【1043】図77は、光ヘッドの平均シーク距離を求める方法を説明する図である。

となる。

【1045】この式(14)に対して X_0 が0から L ま

$L/3$

となる。
【1046】いま、図18に示すデータエリアDA1に対して、図17に示す光ディスク10上の半径幅のうち、例えばは半分の半径幅をAVデータエリアDA2の記録に利用した場合を考える。

【1047】この場合には、式(15)から、平均シーク距離(平均粗アクセス距離)はデータエリアDAに対する

$$SATA \approx 200\text{ms}$$
となる。

【1049】ここで、たとえば前述したようにMWTa
 418ms、JATa=5msを計算に使う。す
 ると、容量2.6GバイトのDVD-RAMディスクで
 は、PTR=11.08Mbpsである。MPEG2の
 平均転送レートがSTR=4Mbpsの場合には上記の
 数値を式(12)に代入するとN≤2.9を得る。

【1050】図78は、記録信号の連続性を説明するための記録システム概念図である。

【1051】記録情報は、外部から平均システム転送レートSTR(MPEG2ビデオでは4Mbps程度)で2119はレートSTRで送られてきた情報(MPEG2ビデオデータ等)を一旦保持し、記憶媒体およびそのドライブの種類にあつた物理転送レートPRTRでもって、保持した情報を光へ202に転送する。

〔1052〕情報記憶体10上の異なる場所の上に記憶
報を順に記憶させるには、光ヘッド20の集光スポット
位置を順に移動させるアクセス動作が必要となる。大きな移
動位置に対しては光ヘッド20全体を動かす粗アクセスが
行われ、微小距離の移動にはレーザ鏡光用の対物レンズ
ズ（図示せず）のみを動かす密アクセスが行なわれる。
〔1053〕＜連続記録条件の確保方法＞図8 2は、映
像信号の連続記録時におけるアクセス動作等とバックフ
ォアメモリ上の一時保存量との関係の一例（最もアクセス頻
度が低い場合）を説明する図である。

【1054】また、図83は、映像信号の連続記録時に
おけるアクセス動作等とバッファメモリ内の一時保存量
との関係の他例（記録時間とアクセス時間のバランスが
取れている場合）を説明する図である。

【1055】図74を参照して説明した「バックアメモ
リ219上の一時的映像情報量の枯渇時に連続再生が
不可能になる場合」と異なり、連続記録時には、図82

【1044】半径幅しの領域に実験情報を記録した場合の平均シーク距離（平均粗アクセス距離）を検討する。図7のように（シークエリアの）端からX₀の距離から全記録領域までの平均シーク距離は

$$(L-X_0)/2L \dots (14)$$

に対して積分した結果平均シーク距離は
 X_0 で移動させた時の平均値を取ると、規格化条件下で

... (15)

【1048】たとえば、光ヘッド2020が記録領域(図1.18のデータエリアDA)の最内周から最外周まで移動(シーク)するに0.5秒かかった場合には、式(13)から、AデータエリアDA2以内の平均シーク時間(平均粗アクセス時間)は、0.5秒の $1/6$ の $1/2$ に比例した値である

... (16)

に示すようににバックアップメモリ219上の一時保管映像情報量が飽和する。すなわち、図82と図74とを比較すれば分かるように、連続記録条件を満足するアクセス頻度には式(5)を適用することができる。

【1056】また同様に、図83と図75とを比較すれば分かるように、連統記録条件を満足するアクセス頻度については式(10)が適用できる。

【1057】図73～図77および図82～図83を参照して説明した「連続性確保の条件式」に従うことにより、使用する情報記録再生装置（ドライブ）の特性に拘わらず、シームレスな（再生中あるいは記録中に途切れが生じない）連続再生あるいは連続記録を保證できるようになる。

【1058】＜アクサス頻度低減方法：編集によるセルの並べ替え＞図79は、記録されたAVデータ（映像信号）の一部を構成するセルおよび各セルのビデオ情報（プロパティユニットVOBU配列）を例示する図である。

【1059】また、図80は、図79の配列において、セル#2が隔取られ、セル#2の途中（VOBU108セル#2）でデータが切れた場合を説明する図（VOBU108eはデータが切れた場合を示す図）である。

【1060】さらに、図81は、図80の編集が終わった後に、図79に例示したセル構成、VOBU配列および空き領域の位置がどのように変化しているかを説明する図である。

【10611】前記ジニームレスな連続再生あるいは連続記録を保証するたに、図18のPGC制御情報PGC C I内のPGC情報(図32、図51)で各々々配置される、式(5)または式(10)の条件を満たすように設定される。しかし、たとえば編集作業時のユーザー要求によりアクサスレンドが式(10)の条件値よりも多くなる場合には、再度アクサスレンドが式(10)の条件が満たされるように、再度アクサスレンド処理が実行される。以上

下、この再処理について説明する。

【1062】図79に示すように、最初はセル#1→セル#2→セル#3

の順に再生するように設定されていたと仮定する（この場合には再生途中でのアクセスは生じない）。

【1063】次に、ユーザが編集作業でセル#2内をセル#2Aとセル#2Bに2分割し（図80）、セル#2A→セル#1→セル#2B→セル#3の順に再生するよう設定したとする。この場合、セル#2A後端からセル#1先端へのアクセス；およびセル#2B内装でセル#2B先端へのアクセスの2回分、アクセス回数が増加する。

【1064】このように当該PGC内でアクセス回数が増加した結果、式（5）または式（10）が満足できなくなると、図81のようにセル#2Aを空き領域107へ移動させる。その結果、「セル#2A→セル#1→セル#2B→セル#3」という再生順序を規定した当該PGC内でのアクセス回数は、セル#1後端からセル#2B先端へのアクセスの一回に減少する。

【1065】上記の例のように、式（5）または式（10）が満足できなくなると一部のセルを移動させ（つまり情報記憶媒体10上の記憶位置を変更し）、アクセス回数を低下させる。これにより式（5）または式（10）が満足されるようにして、そのPGCでのシーメスな連続再生あるいは連続記録を保證できる。

【1066】編集によるアクセス回数の増加を上記方法で減らしてもなお式（5）または式（10）が満足されないときは、ユーザは当該PGCのセル構成自体を見直し再構成し、式（5）または式（10）が満足されるようにPGCのセル数および配列（配置）を再構成する。

【1067】図84は、ビデオオブジェクト内で映像情報の並べ替え（編集等）を行った場合の映像～音声間の同期外れにも対応できるDVDビデオレコーダの構成を説明するブロック図である。

【1068】図84に示すDVDビデオレコーダの装置本体は、大まかにいって、DVD-RAM（DVD-RW）ディスク10またはDVD-Rディスク10を回転駆動し、このディスク10に対して情報の読み書きを実行するディスクドライブ32と、ディスクドライブ32に所定のディスク10を自動供給するもので複数のディスク10を内装できると、録画部を構成するエンコーダ部50と、再生部を構成するデコーダ部60と、装置本体の動作を制御するメインMPU部30とで構成されている。

【1069】データプロセッサ36は、メインMPU部30の制御に従って、エンコーダ部50からのDVD記録データをディスクドライブ32に供給したり、ディス

ク10から再生されたDVD再生信号をドライブ32から取り出したり、ディスク10に記録された管理情報を読み換えたり、ディスク10に記録されたデータの削除をしたりする機能を持つことができる。

【1070】データプロセッサ36はまた、フォーマッタ56から送られてきたバックを16バック毎にまとめてECCグループとし、そのECCグループにエラー訂正情報をつけてディスクドライブ32へ送る。ただし、ディスクドライブ32がディスク10に対して記録準備ができていない場合には、エラー訂正情報が付加されたECCグループのデータは、一時記憶部34へ転送され、データ記録の準備ができるまで一時的に格納される。ディスクドライブ32の記録準備ができた段階で、一時記憶部34に格納されたデータのディスク10への記録が開始される。

【1071】メインMPU部30は、制御プログラム等が書き込まれたROM、およびプログラム実行に必要なワークエリアを提供するRAM、オーディオ情報同期処理部、電話I/FまたはインターネットI/F等を含んでいる。

【1072】このMPU30は、そのROMに格納された制御プログラムに従い、そのRAMをワークエリアとして用いて、後述するオーディオ情報同期処理（図86）その他の処理（図55、図56または図71等）を実行する。

【1073】メインMPU部30の実行結果のうち、DVビデオレコーダのユーザに通知すべき内容は、DVビデオレコーダの表示部（図示せず）に表示され、またはモニタディスプレイ（図52では116）にオンスクリーンディスプレイ（OSD）で表示される。

【1074】DVDディスク10に対して情報の読み書き（録画および/または再生）を実行する情報記録再生装置部分は、ディスクドライブ32と、一時記憶部34と、データプロセッサ36と、システムタイムカウンタ（またはシステムタイムクロック；STC）38とを備えている。

【1075】一時記憶部34は、ディスクドライブ32を介してディスク10に書き込まれるデータ（エンコーダ部50から出力されるデータ）のうちの一定量分をバッファリングしたり、ディスクドライブ32を介してディスク10から再生されたデータ（デコーダ部60に出力されるデータ）のうちの一定量分をバッファリングするのに利用される。その意味で、図84の一時記憶部34は図54のメモリ219あるいは図72、図78のバッファメモリ219に相当する機能を持つ。

【1076】たとえば一時記憶部34が4M～8Mバイトの半導体メモリ（DRAM）で構成されるときは、平均4Mbpsの記録レートでおよそ8～16秒分の記録または再生データのバッファリングが可能である。ま

た、一時記憶部34が16MバイトのEEPROM（フラッシュメモリ）で構成されるときは、平均4Mbpsの記録レートでおよそ32秒の記録または再生データのバッファリングが可能である。さらに、一時記憶部34が100Mバイトの超小型HDD（ハードディスク）で構成されるときは、平均4Mbpsの記録レートで3分以上の記録または再生データのバッファリングが可能となる。

【1077】なお、図84（あるいは図52）では図示しないが、DVDビデオレコーダ（パーソナルコンピュータPC）に外部カードスロットを設けておけば、上記EPRMはオプションのICカードとして別売できる。また、DVDビデオレコーダに外部ドライブスロットあるいはSCSIインターフェースを設けておけば、上記HDDもオプションの拡張ドライブとして別売できる。

【1078】ついでながら、図54の実施形態（パーソナルコンピュータPCをソフトウェアでDVDビデオレコーダ化するもの）では、PC自身のハードディスクドライブの空き領域の一部またはメインメモリの一部を、図84の一時記憶部34として利用できる。

【1079】一時記憶部34は、前述した「シーメスな連続再生あるいはシーメスな連続記録」を保證する目的のために、録画途中でディスク10を使い切ってしまった場合において、ディスク10が新しいディスクに交換されるまでの録画情報を一時記憶しておくことにも利用できる。

【1080】また、一時記憶部34は、ディスクドライブ32として高速ドライブ（2倍速以上）を採用した場合において、一定時間内に通常ドライブより余分に読み出されたデータを一時記憶しておくことにも利用できる。再生時の読み取りデータを一時記憶部34にバッファリングしておけば、短動ショック等で図示しないビットクランプアップが読み取りエラーを起こしたときでも、一時記憶部34にバッファリングされた再生データを切り替え使用することによって、再生映像が途切れないようにできる。

【1081】ディスク10に記録される生信号のアナログ信号源としては、VHSビデオやレーザーディスクLD等のビデオ再生信号があり、このアナログビデオ信号は図84のAV入力を介してエンコーダ部50に出力される。

【1082】別のアナログ信号源としては通常のアナログTV放送（地上放送あるいは衛星放送）があり、このアナログTV信号は図84のTVチューナからエンコーダ部50に出力される（TVの場合クロックストリビュション等の文字情報はビデオ情報と同時に放送されることあり、そのような文字情報はエンコーダ部50に出力されるようになっている）。

【1083】また、ディスク10に記録される生信号の

デジタル信号源としては、デジタル放送チューナのデジタル出力等があり、このデジタルビデオ信号はエンコーダ部50へダイレクトに入力される。

【1084】このデジタルチューナがIEEE1394インターフェースまたはSCSIインターフェースを持つているときは、その信号ラインはメインMPU部30に接続される。

【1085】また、DVDビデオのビットストリーム（MPEGエンコードされたビデオを含む）がそのままデジタル放送され、デジタルチューナがそのデジタル出力を持っていないときは、このビットストリーム出力をコンポジット端子で、そのままデータプロセッサ36に転送される。

【1086】なお、デジタルビデオ出力は持たないがデジタルオーディオ出力は備えているデジタル機器、たとえばデジタルビデオセットDVCやデジタルVHSビデオAV入力に接続され、そのデジタルオーディオ出力は、サンプリングレートSRCを介してエンコーダ部50に供給される。このSRCは、たとえばサンプリング周波数が4.1kHzのデジタルオーディオ信号をサンプリング周波数が4.8kHzのデジタルオーディオ信号に変換するものである。

【1087】また、図84では信号線を省略しているが、パーソナルコンピュータPCがDVDビデオフォーマットのデジタルビデオ信号を出力できる場合は、そのデジタルビデオ信号はエンコーダ部50へダイレクトに入力できる。

【1088】デジタル入力のオーディオ信号源（デジタルチューナ、DVC、DVHS、PC等）は全てメインMPU部30に接続される。これは、後述する「オーディオ同期処理」に使用するためである。

【1089】メインMPU部30がディスクエンジン（ディスクバック）100、ディスクドライブ32、データプロセッサ36、エンコーダ部50および/またはデコーダ部60を制御するタイミングは、STC38からの時間データに基づいて、実行することができる（録画・再生の動作は、通常はSTC38からのタイムクロックに同期して実行されるが、それ以外の処理は、STC38とは独立したタイミングで実行されてよい）。

【1090】ディスクドライブ32を介してディスク10から再生されたDVDデジタル再生信号は、データプロセッサ36を介してデコーダ部60に出力される。詳細は図85を用いて後述するが、デコーダ部60は入力されたDVDデジタル再生信号から主映像ビデオ信号をデコードするビデオデコーダと、この再生信号から副映像信号を再生するオーディオデコーダと、この再生信号からオーディオ信号を再生するオーディオデコーダと、デコードされた主映像にデコードされた副映像を合成するビデオプロセッサと、ビデオ信号とオーディオ信号間あるいは

マルチャネルオーディオ信号のチャネル間のタイミングずれを修正する手段(基準クロック発生部)が含まれている。

【1091】デコード部60でデコードされたビデオ信号(主映像+副映像)はビデオミキサ602に供給される。ビデオミキサ602へは、メインMPEG部30から、適正、縮小画像/サムネール映像(図18または図47参照)やテキストデータが供給される。この縮小画像(および/またはテキスト)はフレームメモリ604上でデコードされたビデオ信号に適宜合成され、録画内部の検索等に利用されるビデオメモリ(ユーザメニュー)が生成される。

【1092】ユーザメニュー用の縮小画像をモニタ(図19参照)に表示するときには、別ファイルとして保存しておいた縮小画像用ファイルをストリームパックとして流し、フレームメモリ604に表示位置(X、Y座標値)を指定して表示させる。このとき、もし、テキストデータなどがある場合には、キャプタROM(または漢字ROM)などを使用して、テキストを縮小画像の下に表示させることができる。

【1093】このビデオメモリ(ユーザメニュー)を適宜含むデジタルビデオ信号が、デジタルビデオI/Fを介して図84の装置外部に出力される。また、このビデオメモリを適宜含むデジタルビデオ信号が、ビデオDACを介してアナログビデオ信号となつて、外部のアナログモニタ(AV入力付のTV)に送られる。

【1094】なお、ユーザメニュー用縮小画像のデータを上述した別ファイルとせずに、別のビデオパックデータとして、記録データ中に挿入することも考えられる。すなわち、DVDビデオフォーマットでは主映像としてストリーム番号を0番(ストリームID=00h)と規定しているが、さらに縮小画像用にストリーム番号を1番(ストリームID=01h)と規定し、多量することも可能である。こうして多重されたストリーム番号「1」の縮小画像は、メニュー編集時に使用される元データとなる。

【1095】図85は、図84の構成におけるエンコーダ部50およびデコード部60の内部構成を説明するブロック図である。

【1096】エンコーダ部50は、ADC(アナログ・デジタル変換器)52と、ビデオエンコーダ53と、オーディオエンコーダ54と、副映像エンコーダ55と、フォーマッタ56と、バッファメモリ57と、縮小画像(サムネール映像)用のフレームメモリ51と、縮小ビデオエンコーダ58と、縮小画像のエンコード時に利用するメモリ59を備えている。

【1097】ADC52には、図84のAV入力からの外部アナログビデオ信号+外部アナログオーディオ信号、あるいはTVチューナからのアナログTV信号+AV

ナログ音声信号が入力される。このADC52は、入力されたアナログビデオ信号を、たとえばサンプリング周波数13.5MHz、量子化ビット数8ビットでデジタル化する。(すなわち、輝度成分Y、色差成分Cr(またはY-R)および色差成分Cb(またはY-B)それぞれが、8ビットで量子化される。)同時に、ADC52は、入力されたアナログオーディオ信号を、たとえばサンプリング周波数48kHz、量子化ビット数16ビットでデジタル化する。

【1098】なお、ADC52にアナログビデオ信号およびデジタルオーディオ信号が入力されることは、ADC52はデジタルオーディオ信号の内部は改変せず、デジタル信号に付随するジッタだけを低減させる処理、あるいはサンプリングレートや量子化ビット数を変更する処理等は行っても良い。

【1099】一方、ADC52にデジタルビデオ信号およびデジタルオーディオ信号が入力されることは、ADC52はデジタルビデオ信号およびデジタルオーディオ信号をともにスループスさせる(これらのデジタル信号に対しては、内容は改変することなく、ジッタ低減処理やサンプリングレート変更処理等は行っても良い)。

【1100】ADC52からのデジタルビデオ信号成分は、ビデオエンコーダ53を介してフォーマッタ56に送られる。また、ADC52からのデジタルオーディオ信号成分は、オーディオエンコーダ54を介してフォーマッタ56に送られる。

【1101】ビデオエンコーダ53は、入力されたデジタルビデオ信号を、MPEG2またはMPEG1規格に基づき、可変ビットレートで圧縮されたデジタル信号に変換する機能を持つ。

【1102】また、オーディオエンコーダ54は、入力されたデジタルオーディオ信号を、MPEGまたはAC-3規格に基づき、固定ビットレートで圧縮されたデジタル信号(またはリニアPCMのデジタル信号)に変換する機能を持つ。

【1103】DVDビデオ信号がAV入力から入力された場合、あるいはDVDビデオ信号(デジタルビットストリーム)が放送されそれがデジタルチューナで受信される場合は、DVDビデオ信号中の副映像信号成分(副映像パック)が、副映像エンコーダ55に送られる。あるいは、副映像信号の独立出力端子付DVDビデオプレーヤがあれば、その副映像出力端子から副映像信号成分をから取り出すことができる。副映像エンコーダ55に入力された副映像データは、所定の信号形態にアレレンジされて、フォーマッタ56に送られる。

【1104】そして、フォーマッタ56は、バッファメモリ57をワークエリアとして使用しながら、入力されたビデオ信号、オーディオ信号、副映像信号等に対して所定の信号処理を行い、所定のフォーマット(ファイル

ディオデータがエンコードされ、記録に必要な平均ビットレート値が、大幅に低減される。

【1112】同時に、副映像データをエンコードするに必要なパラメータが設定され、エンコードされた副映像データが作成される。

【1113】以上のようにしてエンコードされた主映像データ、オーディオデータおよび副映像データが組み合わされて、録画用のデータ構造に変換される。すなわち、図19または図51に示すようなプログラムチェーンPGCを形成するセルの構成、主映像、副映像およびオーディオの属性等が設定され(これらの属性情報は一部は、各データをエンコードする時に得られた情報が利用される)、種々な情報を含めた情報管理テーブル情報が作成される。

【1114】エンコードされた主映像データ、オーディオデータおよび副映像データは、図24に示すような一定サイズ(2048バイト)のパックに細分化される。これらのパックには、前述した「32バイトアライ」が実現されるように、ダミーバック(図25)が適宜挿入される。

【1115】ダミーバック以外のパック内には、適宜、PTS(プレゼンテーションタイムスタンプ;図24参照)、DTS(デコードタイムスタンプ)等のタイムスタンプが記述される。副映像のPTSについては、同じ再生時間帯の主映像データあるいはオーディオデータのPTSより任意に遅延させた時間を記述することができ

る。

【1116】そして、各データのタイムコード順に再生可能なように、VOBU単位で各データセルが配置されて、図19に示すような複数セルで構成されるVOBSが、ビデオプロジェクトDA22としてフォーマットされる。

【1117】なお、DVDビデオプレーヤからDVD再生信号をデジタルコピーする場合は、上記セル、プログラムチェーン、管理テーブル、タイムスタンプ等の内容は初めから決まっているので、これらを変更して作成する必要はない。(ただし、DVD再生信号をデジタルコピーできるようにDVDビデオレコーダを構成するには、電子書きしその他の著作権保護手段が講じられている必要がある。)

【図85】図85のデコード部60は、図84のメインMPEG部30から送られてくるオーディオ同期信号A-SYNCによりシンク・ロックされた基準クロックを発生する基準クロック発生部61と、図24に示すような構造を持つ再生データから各パックを分離して取り出すセパレータ62と、パッキン分離その他の信号処理実行時に使用するメモリ63と、セパレータ62で分離された主映像データ(ビデオパックの内容)をデコードするビデオデコーダ64と、セパレータ62で分離された副映像データ(副映像パックの内容)をデコードする副映像デコーダ

構造)に合致した記録データをデータプロセッサ36に出力する。

【1105】すなわち、各エンコーダ(53~55)は、入力されたそれぞれの信号(ビデオ、オーディオ、副映像)を圧縮してパック化する。(ただし、各パックは、パック化した時に1パックあたり2048バイトになるように切り分けられてパック化される。)圧縮されたこれらの信号は、フォーマッタ56に出力される。ここで、フォーマッタ56は、必要に応じて、STC38からのタイム値に従って各パックのプレゼンテーションタイムスタンプPTSおよびデコードタイムスタンプDTSを決定し記述する。

【1106】ただし、ユーザメニューに利用される縮小画像のパケットは、縮小画像高精細用のメモリ59へ転送され、そこに一時保存される。この縮小画像のパケットデータに関しては、録画終了後、別ファイルとして記録される。ユーザメニューにおける縮小画像の大きさは、たとえば1.44画素×9.6画素程度に選ばれる。

【1107】なお、縮小画像の圧縮フォーマットとしては主映像と同じMPEG2圧縮を使用できるが、他の圧縮方式でもかまわない。たとえば、JPEG圧縮、ランレングス圧縮(パレット256色:256色の減色化が必要)、TIFFFフォーマット、PCTフォーマットなどの圧縮方式が利用可能である。

【1108】フォーマッタ56は、バッファメモリ57へパケットデータを一時保存し、その後、入力された各パケットデータをパック化して、MPEGのGOP毎にミキシングし、データプロセッサ36へ転送する。

【1109】ここで、データプロセッサ36へ転送される記録データを作成するための情報的なエンコード処理内容を簡単に説明しておく。

【1110】エンコーダ部50においてエンコード処理が開始されると、ビデオ(主映像)データおよびオーディオデータのエンコードにあたって必要なパラメータが設定される。次に、設定されたパラメータを利用して主映像データがプリエンコードされ、設定された平均転送レート(記録レート)に最適な符号量の分配が計算される。こうしてプリエンコードで得られた符号量分配に基づき、主映像のエンコードが実行される。このとき、オーディオデータのエンコードも同時に実行される。

【1111】プリエンコードの結果、データ圧縮量が十分な場合(録画しようとするDVD-RAMディスクまたはDVD-Rディスクに希望のビデオプログラムが収まり切らない場合)、再度プリエンコードする機会を待てるなら(たとえば録画のソースがビデオテープあるいはビデオディスクなどの反復再生可能なソースであれば)、主映像データの部分的な再エンコードが実行され、再エンコードした部分の主映像データがそれ以前にプリエンコードした主映像データ部分と置換される。このような一連の処理によって、主映像データおよびオー

65と、ビデオコーダ64からのビデオデータに副映像データ65からの副映像データを適宜合成し、主映像にミニチュア、ハイライトボタン、字幕その他の副映像を重ねて出力するビデオプロセッサ66と、セパレータ62で分離されたオーディオデータ（オーディオパックの内容）を基源クロック発生部61からの基源クロックのタイミングでデコードするオーディオコーダ68と、オーディオデコード68からのデジタルオーディオ信号を外部に出力するデジタルオーディオI/Fと、オーディオコーダ68からのデジタルオーディオ信号をアナログオーディオ信号に変換して外部に出力するDACと、構成される。

[1118] このDACからのアナログオーディオ信号は、図示しない外部コンポジット（2チャンネル～6チャンネルのマルチチャネルステレオ装置）に供給される。[1119] ここで、上記オーディオ同期信号A-SYNCは、図24のVOBU単位でオーディオ信号の同期をとるためのものである。図84のメインMPU部30は、デジタル入力機器から送られてくるデジタルオーディオ信号が図24の構成を含む場合において、各VOBUの先頭にオーディオ同期用のパック（SNV_PC；図8示せず）が設けられておれば、このオーディオ同期用パックを検出することで、オーディオ同期信号A-SYNCを生成できる。

[1120] あるいは、図84のメインMPU部30は、オーディオパックに含まれるアレンゼンテーションタイムスタンプPTS（図24）を検出し、検出したPTSの情報をを用いて上記オーディオ同期信号A-SYN Cを生成させることもできる。

[1121] 図84および図85の構成において、再生時のデータ処理は、以下のようになる。
[1122] まず、ユーザ操作によって再生開始命令（再生キーのオン等）を受けると、メインMPU部30は、データプロセッサ66を介して、ディスクドライブ2からディスク10の管理領域を読み込み、再生アドレス（統合管理セクタ番号LSNを用いたアドレスに対応）を決定する。

[1123] 次に、メインMPU部30は、ディスクドライブ2に先ほど決定された再生データのアドレスおよびリード命令を送る。

[1124] ディスクドライブ2の図示しないMPU（図54の制御部220に对应）は、送られてきた命令に従って、ディスク10よりセクタデータを読み出し、データプロセッサ66でエラー訂正を行い、バックデータ（図84の内部では、読み出されたバックデータをパケット化する。そして、データの目的に応じて、ビデオウェットデータ（MPEGビデオデータ）はビデオデコーダ64へ転送し、オーディオパックデータはオーディオデコーダ68へ転送し、副映像パ

ケットデータ65からのビデオデータに副映像データ65からの副映像データを適宜合成し、主映像にミニチュア、ハイライトボタン、字幕その他の副映像を重ねて出力するビデオプロセッサ66と、セパレータ62で分離されたオーディオデータ（オーディオパックの内容）を基源クロック発生部61からの基源クロックのタイミングでデコードするオーディオコーダ68と、オーディオデコード68からのデジタルオーディオ信号を外部に出力するデジタルオーディオI/Fと、オーディオコーダ68からのデジタルオーディオ信号をアナログオーディオ信号に変換して外部に出力するDACと、構成される。

[1113] このDACからのアナログオーディオ信号は、図示しない外部コンポジット（2チャンネル～6チャンネルのマルチチャネルステレオ装置）に供給される。[1119] ここで、上記オーディオ同期信号A-SYN Cは、図24のVOBU単位でオーディオ信号の同期をとるためのものである。図84のメインMPU部30は、デジタル入力機器から送られてくるデジタルオーディオ信号が図24の構成を含む場合において、各VOBUの先頭にオーディオ同期用のパック（SNV_PC；図8示せず）が設けられておれば、このオーディオ同期用パックを検出することで、オーディオ同期信号A-SYN Cを生成できる。

るいは同期用ナビゲーションパックSNV_PCK（図8示せず）を生成させる信号を、フォーマッタ56に返す。

[1135] フォーマッタ56は、エンコードされたビデオ情報、副映像情報およびオーディオ情報とともに、上記オーディオ同期信号A-SYNCの示になる情報（PTSあるいはSNV_PCK）を含めて、図24に示すようなVOBUの情報をデータプロセッサ66に送る。その後連続して実行される「オーディオ情報サンプリング抽出」ステップST204A）と並行して、データプロセッサ66は、図24に示すようなVOBU情報からなるビデオオブジェクトDA22を、ディスク10の指定されたアドレス（AVアドレス）に記録する（ステップST204B）。

[1136] この記録の進行にともなう、ディスクドライブ32からメインMPU部30には、記録に使用されたアドレス情報（管理セクタ番号LSN）が返されてくる。メインMPU部30は、返されたアドレス情報および図29のアドレス～セクタ対応関係に基づいて、ディスク10上の記録位置（例えば記録されたVOBUの先頭の1ピクチャ表示開始時刻でのオーディオ情報サンプリングがディスク10上のどの物理セクタ番号PSN位置に対応するか）を、算出する。この算出結果は、後のステップST208で利用される。

[1137] 上記ディスク10上の記録位置（VOBUの先頭の1ピクチャ表示開始時刻でのオーディオ情報サンプリングがディスク10上の物理セクタ番号PSN位置に対応するか）は、図27のオーディオ同期情報に含まれる「1ピクチャオーディオ位置#1、#2、…」に対応する。すなわち、図27の1ピクチャオーディオ位置#1のピクチャ表示開始時刻でのオーディオパックが含まれるECCブロックの、VOBU先頭からの差分アドレス値が、1バイトで記録されている。この1バイトのうち、最上位の1ビットで、オーディオサンプル位置がVOBU先頭から後方にあるのか前方にあるのかを識別している。具体的には、
最上位1bit=0：後方にある
最上位1bit=1：前方にある

[1138] 前記ビデオオブジェクトDA22のディスク10への記録は、記録終了の入力があるまで（たとえば、ユーザが記録停止を指示するまで、あるいはディスク10の空き領域を使い切ってしまうまで）継続される（ステップST206ノード；ST200～ST204AノードST204B）。

[1139] 記録終了入力があれば（ステップST206ノード）記録終了アドレス（ディスク10上の物理セクタ番号PSN）、記録日時等の記録に関する情報がディスク10の管理領域（制御情報DA21）に書き込まれる（ステップST208）。その際、管理領域の書込

る。[1147] 次に、上述のように再生、編集後の映像情報に対してCDDやMDなどのデジタルオーディオ情報記録媒体から既存のオーディオ情報をバックグラウンドミ

にもなっており、図18の制御情報登録回数CIRWNsが1つインクリメントされる。

[1140] なお、1ピクチャ開始時刻と同時にオーディオサンプル位置のECCブロック内サンプル番号を全オーディオパックの順番で計数した値は、図27のオーディオ同期情報に含まれる「1ピクチャ開始オーディオサンプル番号#1、#2、…」として、管理領域（制御情報DA21）に書き込まれる（ステップST208）。

[1141] なお、ディスク10の記録位置の表現は、AVアドレスに限られない。管理ブロック番号、管理セクタ番号あるいは物理セクタ番号を用いて「ディスク10の記録位置」を表現することもできる。

[1142] <図27のオーディオ同期情報を含むセルの編集処理>いま、図79のようにディスク10上でセル#1、セル#2、セル#3の順で記録情報が並んでいる。図80のようにセル#2の途中でセル#2Aとセル#2Bに分割し、図81のようにセル#2Aを空き領域91へ移動させ、セル#2A～セル#1→セル#2B→セル#3の順で再生可能にする場合を考えてみる。

[1143] この場合VOBU108eは再エンコードされるVOBU108pとVOBU108qに分けられる。その際、メインMPU部30内のオーディオ情報処理部は、ディスク10から、1ピクチャオーディオ位置（図27）と、1ピクチャ開始オーディオサンプル番号（図27）とから、移動されるセル#2Aに含まれるオーディオパックの位置を算出する。

[1144] もしセル#2Aに含まれるオーディオパックがVOBU108cかVOBU108q内にある場合には、その中から該当するオーディオパックを取り込みVOBU108d*かVOBU108p内に埋め込む。[1145] この埋め込みは、そのVOBUに余分な（意味のある）記録データを持たない「ダミーパック」がある場合には、そこに対して行う。このような「ダミーパック」がない場合には、フォーマットの再配列、場合によっては再エンコードを行う。

[1146] 一方、セル#2A内にVOBU108cmまたはVOBU108lで使用するオーディオパックが含まれる場合には、セル#2A内から該当するオーディオパックをコピーし、VOBU108cmまたはVOBU108l内に挿入（埋込）処理する。このとき、挿入（埋込）処理結果を、再度1ピクチャオーディオ位置および1ピクチャ開始オーディオサンプル番号（図27）に記録する。この一連の操作制御は、図84のメインMPU部30のオーディオ情報同期処理部が主として実行する。

[1147] 次に、上述のように再生、編集後の映像情報に対してCDDやMDなどのデジタルオーディオ情報記録媒体から既存のオーディオ情報をバックグラウンドミ

ージックとして重ね記録する場合について説明する。

【1148】オーディオ情報の重ね記録方法としては、図24、図25のダミーバックをオーディオバックとして置き換える方法と、重ね記録されるオーディオ情報を再エンコードする方法がある。

【1149】ところで、オーディオ情報のサンプリング周波数(32kHzや44.1kHz)は既述した映像情報内のオーディオ情報サンプリング周波数(48kHzや96kHz)と異なる場合がある。また公称周波数は同じでも基準周波数を発生する水晶発振器の周波数変動(周波数のゆれ)は通常±0.1%程度である。従って、デジタルオーディオ情報をデジタル化している場合には、異なる基準周波数で記録が行われることとなる。このことから、元から記録されていたオーディオ情報の周波数で再生を行なうと同期ずれが生じてしまう。【1150】その弊害を防ぐため、この説明では、オブションでデジタル化されたオーディオ情報に対するVOBU毎のオーディオサンプリング数を管理領域(図18の制御情報DA21)内に記録できるようにしている。【1151】すなわち、図27のオーディオ同期情報フラグ#1、#2、…に示すように、オーディオストリーム番号毎にオーディオ同期データを記録するかどうかのフラグを立て、該当する(フラグが立っている)場合には図27のオーディオ同期情報によりVOBU毎のオーディオサンプリング数を2バイトで表現している。

【1152】このオーディオ同期情報は、たとえば次のようにして記録することができる。

【1153】まず、重ね記録するオーディオ情報を図8のフォーマット56で2048バイト毎のオーディオバックに変換する。このとき、図84のメインMPPU部30内のオーディオ情報同期処理部から、該当するビデオ情報のVOBU毎の所要時間が通知される。その時間情報に基づき、フォーマット56でVOBU毎のオーディオサンプリング数をオーディオ情報同期処理部に回答する。

【1154】そして、重ね記録するオーディオ情報が含まれたオーディオバックをダミーバックと置換して、ビデオオブジェクトDA22が完成する。

【1155】その後フォーマット56からメインMPPU部30に回答されたVOBU毎のオーディオサンプリング数を基に、オーディオ情報同期処理部により、ディスク10上のオーディオ同期情報に必要な情報の記録が行われる。

【1156】再生時には、メインMPPU部30のオーディオ情報同期処理部がディスク10上のオーディオ同期情報を読み取り、VOBU毎のオーディオサンプリング数を「オーディオ同期番号-SYNC」の形で、基種クロック発生部61に送る。その情報(A-SYNC)に合わせた(シンク・ロックした)周波数の基準クロックの基準クロック発生部61で発生し、その基準クロックの

周波数に合わせて、オーディオデコード68がビデオ情報に同期して、後期入されたオーディオ情報(重ね記録するオーディオ情報)を再生する。

【1157】以上により、ビデオ情報と同期されないオーディオ再生が可能になる。

【1158】なお、上記説明ではオーディオサンプリング数をVOBU単位で記録しているが、それに限らずセル単位、あるいはビデオフレーム単位で記録することもできる。

【1159】以上述べた実施の形態によれば、以下の効果を得られる：

A) 音声信号の同期を保証した映像情報の並べ替えが可能；

B) ビデオの録画後にデジタル化処理によりオリジナルとは異なるサンプリング周波数で生成されたデジタルオーディオ情報をダミーバック等に記録した場合も、同期のとれたオーディオ情報の再生が可能；

C) AC-3等のマルチチャネルオーディオ情報の並べ替えや異なるサンプリング周波数のデジタルソースからミックスダウン編集が行われた場合においても、各チャネル間の同期を保証できる。

【1160】なお、上記説明は情報記憶媒体としてDVD-RAMディスクを例に取って説明したが、この発明のシステム(とくに32kバイトのECCブロック単位でアドレス管理および交換処理を行なうシステム)は、情報記憶媒体として光磁気ディスク(MOディスク)を用いたファイルシステムにパーソナルコンピュータ用のファイルロケーションテーブル(FAT)を用いたシステムにも、応用できる。

【1161】また、システムソフトウェア(またはオペレーティングシステム)としてはMSウィンドウズの他にNTFS(New Technology File System)、UNIX等を利用することもできる。具体的には、ROM/RAM2層ディスクにおいてROM層17Aに必要なシステムソフトウェア(1種または複数種類のオペレーティングシステムOS)・アプリケーションソフトウェアなどをエンボス記録しておき、記録・再生処理時にROM層17AのOSおよびディレクトリ情報をパーソナルコンピュータのメインメモリにコピーし、アプリケーションソフトウェアはROM層17Aに格納されたものをそのまま利用するようにできる。その場合、アプリケーションソフトウェアをメインメモリに展開しないで読み分けるようなバ

ンケル空間を広げることができる。このようなパーソナルコンピュータシステムにおいて、ROM層17Aのアプリケーションソフトウェアによる作業結果(編集されたビデオなど)を保存する大容量記憶媒体として、同じディスク10のRAM層17Bを利用することができ、

【1162】さらに、AVデータ構造のアドレスとしてECCブロック単位のAVアドレスを取り上げ説明して

きたが、AVデータのアドレス管理を、たとえば2048バイト単位のアドレスで行うこともできる。

【1163】【実施の形態】による効果】

(1) 統合論理セクタ番号LSNを用いることにより、互いに連続していないアドレスレンジを持つ複数の記録媒体(あるいは複数の記録レイヤ)を、大容量の1ギガビット単位で管理できる。

【1164】(2) アドレス管理にECCブロック単位(32kバイト単位)のAVアドレスを採用すれば、既存のパーソナルコンピュータのシステムを利用して、数十Gバイトを超える巨大なボリュームスペースのアドレス管理も可能になる。

【1165】(3) ECCブロック単位で書き替え(オーバーライト)あるいは消去が可能なので、書き替え・消去時に、書き替える必要のないECCブロック(書き替え・消去対象のECCブロックの周辺ECCブロック)をいじる必要がなくなる。

【1166】(4) 管理領域の書き替え回数を媒体毎に持ち、この書き替え回数が所定値を超えたら管理領域の記録場所を移し変えるようにすれば、反復書き替えによる信頼性の低下が懸念される相変換記録媒体でも、管理領域の記録情報の安全性が確保される。

【1167】(5) 使用するディスクドライブの性能に合わせて記録するプログラムチェーンのセル構成を適宜修正できるので、どのようなディスクドライブを用いても、シームレスな連続再生あるいはシームレスな連続記録が可能になる。

【1168】(6) オーディオ同期情報を持たせることで、種々な音源(種々なサンプリングレートで作成されたデジタル音源)からアフターリコーディングを行っても、元のビデオ信号とアフターリコーディングされたオーディオ信号との同期がずれを防止できる。

【1169】【発明の効果】 デジタル動画情報の記録・再生が可能な情報記憶媒体およびこの媒体を利用した装置が得られる。

(図面の簡単な説明)

【図1】 記録再生可能な光ディスク(DVD-RAM/DVD-RWディスク等)の構造を説明する斜視図。

【図2】 図1の2層光ディスクのデータ記録領域とそこに記録されるデータの記録トラックとの対応関係を説明する図。

【図3】 図1の2層光ディスクのROM層およびRAM層の構成を例示する断面図。

【図4】 図1の2層光ディスクのRAM層のデータトラック構成例(交換処理用スペースエリアが各ユーザーの外側に配置された構成)を説明する図。

【図5】 図1の2層光ディスクのRAM層のレイアウトを説明する図。

【図6】 図5のレイアウトにおけるリードイン部分お

およびリードイン部分の詳細を説明する図。

【図7】 図5のレイアウトにおけるデータエリア部分の詳細を説明する図。

【図8】 図5のデータエリア部分に含まれるセクタの構造を説明する図。

【図9】 図5のデータエリア部分に含まれる情報の記録単位(ECC単位)を説明する図。

【図10】 図5のデータエリア内でのゾーンとグループ(図7参照)との関係を説明する図。

【図11】 図5のデータエリア内での論理セクタの設定方法を説明する図。

【図12】 図5のデータエリア内での交換処理(スリッピング交換法)を説明する図。

【図13】 図5のデータエリア内での他の交換処理(スキッピング交換法)を説明する図。

【図14】 図5のデータエリア内でのさらに他の交換処理(リニア交換法)を説明する図。

【図15】 図1の2層光ディスクにおけるROM層の論理セクタの設定方法を説明する図。

【図16】 図1の2層光ディスクにおけるROM層/RAM層の論理セクタの設定方法を説明する図。

【図17】 図1の2層光ディスクにおけるROM層/RAM層の論理セクタの他の設定方法を説明する図。

【図18】 図2の光ディスクに記録される情報の階層構造の一例を説明する図。

【図19】 図18の階層階層構造においてビデオオブジェクトのセル構成とプログラムチェーンPGCとの対応例を示す図。

【図20】 図2の光ディスクのリードインエリアに記録される情報(表現方法は図6のリードインデータ部分に対応)の論理構造を説明する図。

【図21】 図20のリードインエリアに記録される制御データの一例を説明する図。

【図22】 図21の制御データに含まれる物理フォーマット情報(表現方法は図6の制御データゾーン部分に対応)の内容の一例を説明する図。

【図23】 図2の光ディスク等に記録される情報(データファイル)のディレクトリ構造の一例を説明する図。

【図24】 図19のビデオオブジェクトDA22に含まれる情報の階層構造を例示する図。

【図25】 図24のダミーバックの内容を説明する図。

【図26】 図18のセル時間情報CTIの内部構造を説明する図。

【図27】 図26のVOBU情報の内部構造を説明する図。

【図28】 図26の欠陥情報に関連して欠陥の種類(先天的欠陥と後天的欠陥)を説明する図。

【図29】 図23のビデオRAMファイルに含まれる

AVファイルのアドレスと図2の光ディスクの論理ブロック番号・論理セクタ番号・物理セクタ番号との対応関係を説明する図。

【図30】 図2の光ディスクに欠陥が発生した場合のAVアドレスの設定とエクステンツ(ECCデータの集合体)記述子の記述方法を説明する図。

【図31】 各種エクステンツ記述子(集合体記述子)の対応関係を説明する図。

【図32】 図18の例情報D A 2 1に含まれる情報の階層構造を例示する図。

【図33】 図26のセルデータエクステンツ記述子(セルデータ集合体記述子)の表現方法を説明する図。

【図34】 図24のセル内のビデオプロジェクトVOBUの境界位置とこのセル内のデータを構成するECCブロック(16セクタ32kバイト)の境界位置とが一致する場合を説明する図。

【図35】 図24のセル内のビデオプロジェクトVOBUの境界位置とこのセル内のデータを構成するECCブロック(16セクタ32kバイト)の境界位置とが一致する場合を説明する図。

【図36】 図2の光ディスクに記録される情報を扱う情報処理機器(たとえばパーソナルコンピュータ)内のシステム階層と個々の管理対象情報との関係を示す図。

【図37】 図23の階層ファイルシステム構造と情報記憶媒体に記録された情報内容との間の基本的な関係を説明する図。

【図38】 情報記憶媒体上の連続セクタ集合体(エクステンツ)の記録位置を表示するロングアロケーション記述子の記述内容を説明する図。

【図39】 情報記憶媒体上の連続セクタ集合体(エクステンツ)の記録位置を表示するショートアロケーション記述子の記述内容を説明する図。

【図40】 情報記憶媒体上の連続セクタ集合体(未記録エクステンツ)を検索するものでスペースエントリとして使用される記述文の例を説明する図。

【図41】 図23または図37のように階層構造を持ったファイル構造内で、指定されたファイルの記録位置を表示するファイルエントリの記述内容の一部を抜粋して説明する図。

【図42】 図23または図37のように階層構造を持ったファイル構造内で、ファイル(ハートディレクトリ、サブディレクトリ、ファイルデータ等)の情報を記述するファイルID記述子の一部を抜粋して説明する図。

【図43】 図23または図37のように階層構造を持ったファイルシステム内の構造の一例を説明する図。

【図44】 ユニバーサルディスクフォーマット(UDF)に従って情報記憶媒体上にファイルシステムを構築した場合の一例を説明する第1の部分図。

【図45】 UDFに従って情報記憶媒体上にファイルシステムを構築した場合の一例を図21とともに説明する第2の部分図。

【図46】 UDFに従って情報記憶媒体上にファイルシステムを構築した場合の一例を図21および図22とともに説明する第3の部分図。

【図47】 図1のディスクに録画されるビデオコンテンツのうちユーザーが作成するメニューのファイル構造の一例を概念的に説明する図。

【図48】 図1のディスクに録画されるビデオコンテンツのうちユーザーが作成するメニューのファイル構造の具体例を説明する図(その1)。

【図49】 図1のディスクに録画されるビデオコンテンツのうちユーザーが作成するメニューのファイル構造の具体例を説明する図(その2)。

【図50】 図2のディスクに録画されたセルデータを再生する場合を説明する図。

【図51】 図50の再生データを構成する各セルとプログラムチェーン情報との関係の一例を説明する図(図21参照)。

【図52】 図1～図11の構成を持つ情報記憶媒体(DVD-RAMディスク等)を用いてデジタルビデオ情報の録画・再生を行えるように構成されたパーソナルコンピュータPCの一例を説明するブロック図。

【図53】 図52のデジタルビデオ録画パーソナルコンピュータPCにおいて、物理系ブロックとアプリケーション系ブロックを分けて説明する図。

【図54】 図52のDVD-ROM/RAMドライブ140の構成の一例を説明するブロック図(図53でいえば物理系ブロック)。

【図55】 たとえば図52のデジタルビデオ録画PCにおいて、使用媒体(DVD-RAMディスク等)に対する論理ブロック番号の設定動作の一例を説明するフローチャート図。

【図56】 たとえば図52のデジタルビデオ録画PCにおいて、使用媒体(DVD-RAMディスク等)における欠陥処理動作(ドライブ側の処理)の一例を説明するフローチャート図。

【図57】 図2の情報記憶媒体(DVD-RAMディスク等)に記録される情報の構成を説明する図。

【図58】 図57の記録番号をスクランブルして生成されたECCブロックの構成を説明する図。

【図59】 図58のECCブロックをインターリーブした場合を説明する図。

【図60】 記録用の生信号が所定の信号処理(ECCインターリーブ/信号変調等)を受けて情報記憶媒体(DVD-RAMディスク等)に記録されるまでの手順を説明するフローチャート図。

【図61】 図1の2層光ディスクにおけるROM層/RAM層の論理セクタの設定において、物理セクタ番号

システム概念図。

【図79】 記録されたAVデータ(映像信号情報)の一部を構成するセルおよび各セルのビデオプロジェクトVOBU配列を例示する図。

【図80】 図79の配列において、セル#2が編集され、セル#2の途中(VOBU108eの所)でデータが切れた場合を説明する図(VOBU108eは再エンコードされる)。

【図81】 図79～図80は編集によるセルの並べ替え方法を説明する図(図80の編集が終わった後に、図79に例示したセル構成、VOBU配列および空き領域の位置がどのように変化しているかを説明する図)。

【図82】 映像信号の連続記録時におけるアクセス動作とバッファメモリ内の一時保存量との関係の一例(最もアクセス頻度が高い場合)を説明する図。

【図83】 映像信号の連続記録時におけるアクセス動作とバッファメモリ内の一時保存量との関係の他例(記録時間とアクセス時間のバランスが取れている場合)を説明する図。

【図84】 ビデオプロジェクト内で映像情報の並べ替え(編集等)を行った場合の映像～音時間の同期外れに対応したDVDビデオレコーダの構成を説明するブロック図。

【図85】 図84の構成におけるエンコーダおよびデコーダ部の内部構成を説明するブロック図。

【図86】 図84のDVDビデオレコーダにおける映像～音時間の同期処理を説明するフローチャート図。

【符号の説明】

10…情報記憶媒体/情報記憶媒体(DVD-RAM/DVD-RWまたはDVD-R等の光ディスク)；100…ディスクチェンジャ(ディスクパック)；11…カートリッジ(DVD-RAMのディスク取納用)；14…透明基板(ポリカーボネート基板)；17…RAM；17A…ROM層(半透明の光反射層)；17B…RAM層(相変化記録層)；19…情報読み出し面(レーザ光入射面)；20…接層層；22…ディスク中心孔；24…クランプレリア；25…情報エリア；26…リードアウトエリア(書き込み可能)；27…リードインエリア(書き込み可能)；28…データ記録エリア(ポリリニアベース；書き込み可能)；30…メインMPU部；32…データストライプ(DVD-ROM/DVD-RAMコンパチブル)；34…一時記憶部；36…データプロセッサ；38…システムタイムカウンタ(システムタイムクロック)；50…エンコーダ部；51…縮小画像処理回路メモリ；52…ビデオ用アナログ・デジタルコンバータ；53…ビデオエンコーダ；54…オーディオエンコーダ；55…副映像エンコーダ；56…フォーマッタ；57…パッドメモリ；58…縮小ビデオエンコーダ；59…メモリ；60…デコーダ部；61…基準クロック発生部；62…セパレータ；63…メモリ；64…

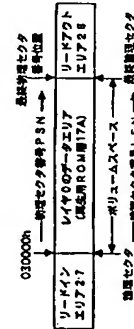
【5】

品名	名称		販売年度(比)	製造セクター別
	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション		
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	37.57	27AB00-2FFF
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	39.78	300000-30FFF
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	39.78	310000-7055F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	37.57	379560-401F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	33.59	407200-483F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	33.81	484200-431F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	33.20	517000-365F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	30.74	550240-555F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	29.40	555000-7087F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	23.18	708300-787F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	27.05	871500-8710F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	26.01	871500-8319F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	25.03	931740-3838F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	24.15	974000-AC73F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	23.32	AC7400-3501F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	22.54	860330-743F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	21.82	CTA600-056F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	21.13	050000-244F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	20.49	FA8000-735F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	19.89	F31600-10331F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	19.32	103320-11383F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	18.79	113840-12483F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	18.28	124400-33559F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	17.50	135500-746509F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	17.34	148200-75077F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	16.91	158090-78247F
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	16.91	168400
シリウム	エレクトロニクス ソリューション	基礎ソリューション	17.956F	17956F

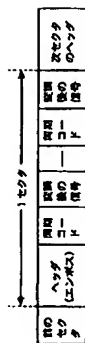
[图9]

セロフ 501a	セロフ 501b	セロフ 501c	セロフ 501p	セロフ 501q

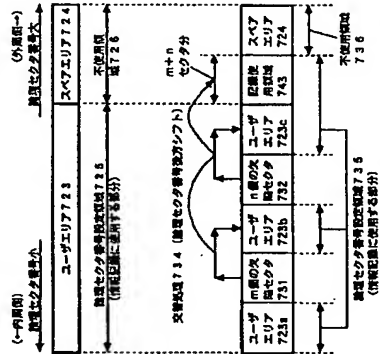
【图 15】



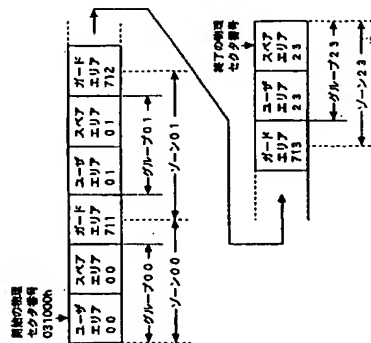
【8】



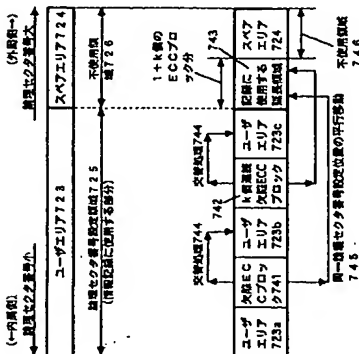
【12】



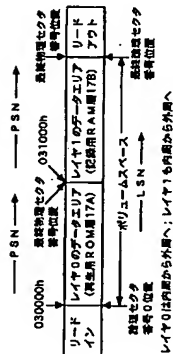
[10]



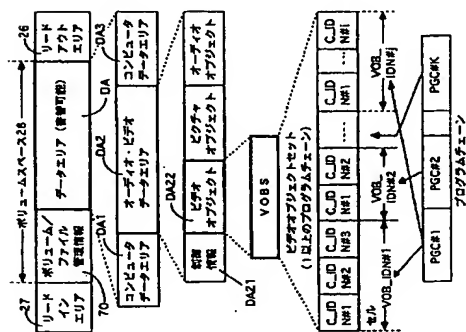
[图 13]



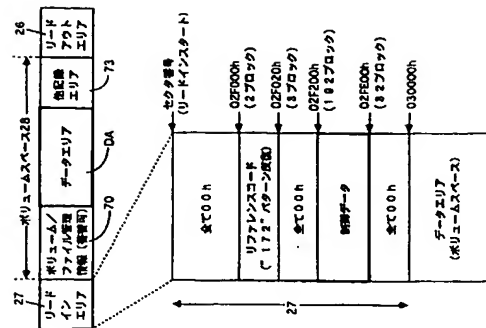
【図 16】



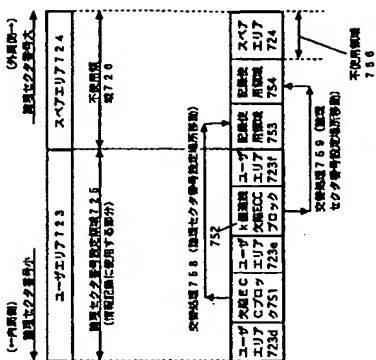
[19]



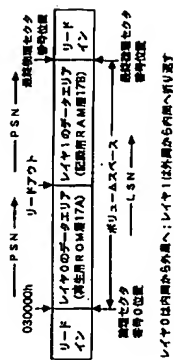
【例20】



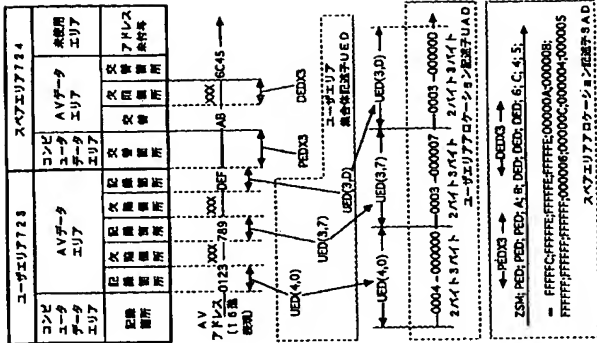
[14]



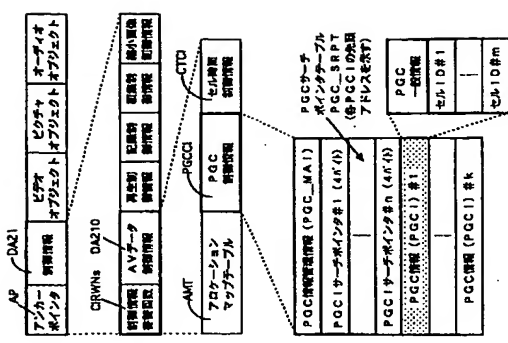
【图 17】



【図 30】



【図 32】



【図 29】

項目	説明	備考	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス

注1>LSNはLSN番号を指す。
注2>LSNはLSN番号を指す。

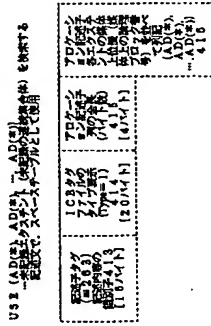
【図 31】

項目	説明	備考	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス

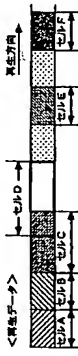
【図 27】

項目	説明	備考	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス
AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス	AVアドレス

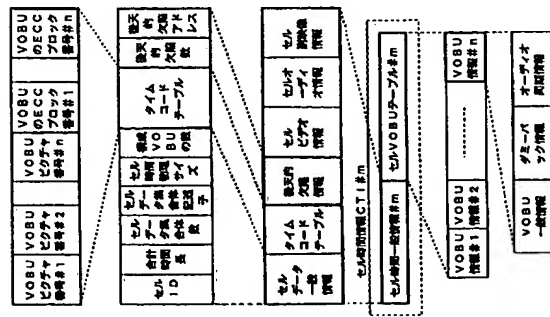
【図 40】



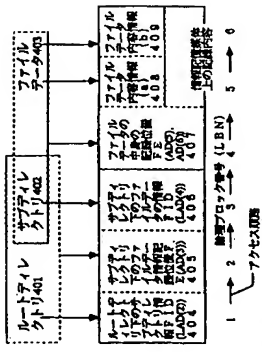
【図 50】



【図 26】



【図 37】

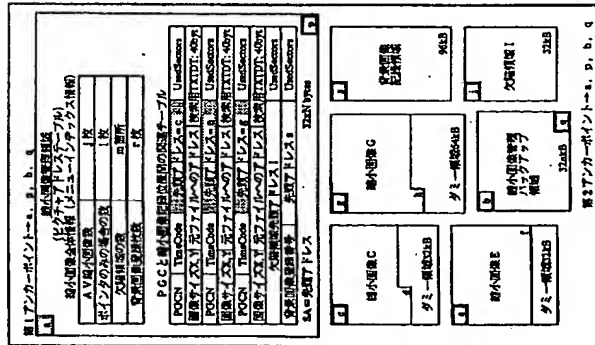


注1>LSNはLSN番号を指す。
注2>LSNはLSN番号を指す。

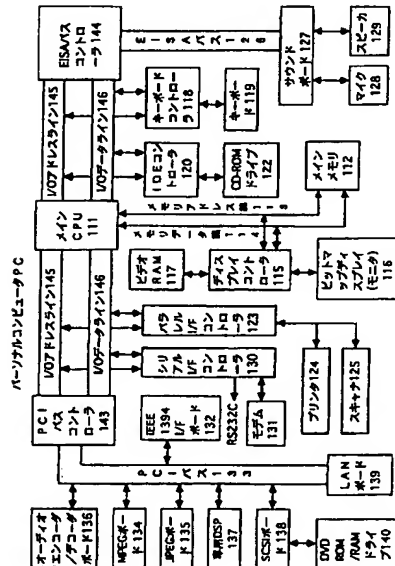
【图45】

372	0		スペース ピッチ470 固定	スペース ピッチ470 固定	スペース ピッチ470 固定
373	10				
374	20				
375	30				
376	40				
377	50				
378	60				
379	70				
380	80				
381	90				
382	100				
383	110				
384	120				
385	130				
386	140				
387	150				
388	160				
389	170				
390	180				
391	190				
392	200				
393	210				
394	220				
395	230				
396	240				
397	250				
398	260				
399	270				
400	280				
401	290				
402	300				
403	310				
404	320				
405	330				
406	340				
407	350				
408	360				
409	370				
410	380				
411	390				
412	400				
413	410				
414	420				
415	430				
416	440				
417	450				
418	460				
419	470				
420	480				
421	490				
422	500				
423	510				
424	520				
425	530				
426	540				
427	550				
428	560				
429	570				
430	580				
431	590				
432	600				
433	610				
434	620				
435	630				
436	640				
437	650				
438	660				
439	670				
440	680				
441	690				
442	700				
443	710				
444	720				
445	730				
446	740				
447	750				
448	760				
449	770				
450	780				
451	790				
452	800				
453	810				
454	820				
455	830				
456	840				
457	850				
458	860				
459	870				
460	880				
461	890				
462	900				
463	910				
464	920				
465	930				
466	940				
467	950				
468	960				
469	970				
470	980				
471	990				
472	1000				

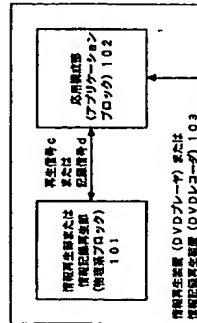
[47]



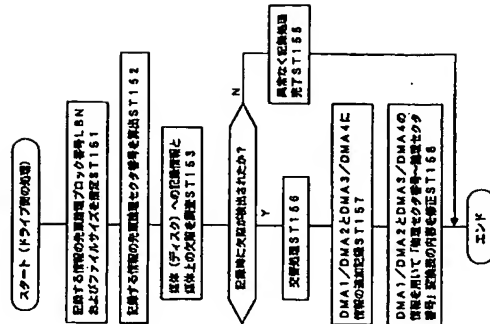
【图52】



【☒53】



【图56】



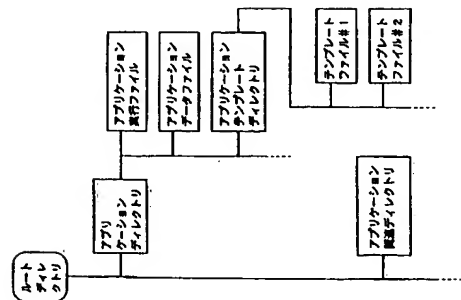
【☒48】

[illegible]

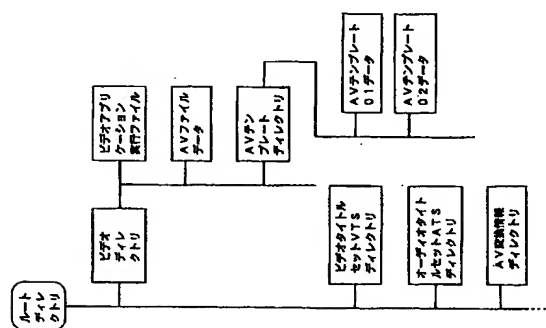
[49]

[illegible]

【图63】



【图64】



【图67】

[illegible]

[68]

[illegible]

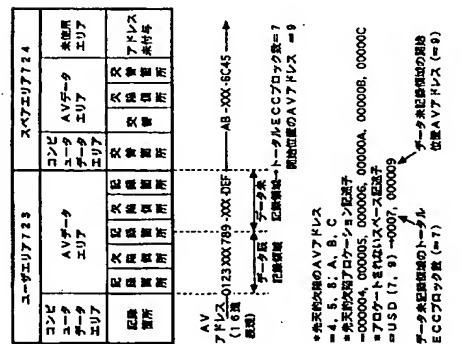
【图69】

[illegible]

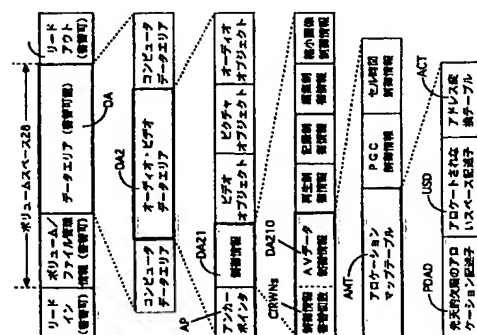
【図70】

[illegible]

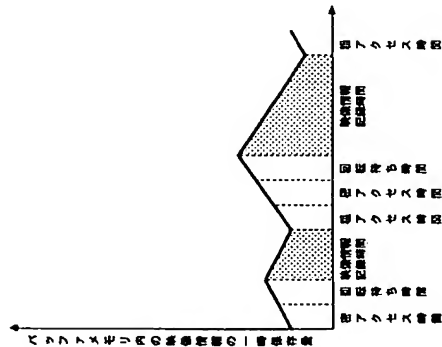
【66】



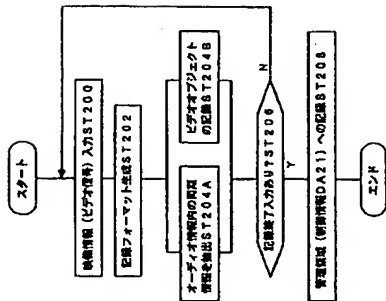
【图 6-51】



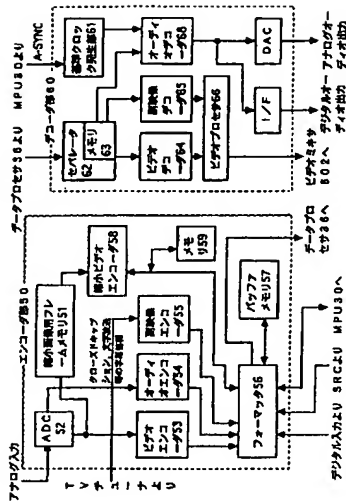
【図83】



【図86】



【図85】



フロントページの続き

識別記号

特許コード (参考)

F1

H04N 5/92

H

A

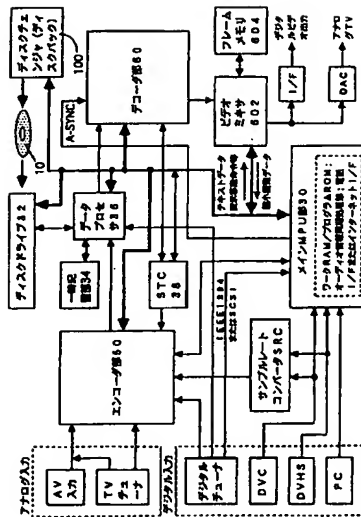
(51) Int. Cl.⁷

H04N 5/92

// H04N 7/24

Fターム (参考) 50052 AA04 AB09 CC11 DD04
50053 FA25 GA11 GB05 GB37
50059 MA00 RF04 SS13
50044 AB05 AB07 BC06 CC04 DE02
DE03 DE17 DE37
DA14 DB03 DB05 DC02 DC16
DC28 DE04 EA06

【図84】



This Page Blank (uspto)